

Dinâmica de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes - Acre

Flúvio de Sousa Mascarenhas^{1,2}
Sonaira Souza da Silva³
Irving Foster Brown^{3,4}

¹ICMBio – Reserva Extrativista Chico Mendes
Rua Henrique Dias, 162 - 69900-568 -Rio Branco - AC, Brasil
fluvio.mascarenhas@icmbio.gov.br

²Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas - MPGAP/INPA
Caixa Postal 2223 – 69.060-001 – Manaus - AM, Brasil

³Universidade Federal do Acre - UFAC
Caixa Postal 96 - 13416-000 - Rio Branco - AC, Brasil
sonairasilva@gmail.com

⁴Woods Hole Research Center - WHRC
143 Woods Hole Road, Falmouth, MA 02540 Estados Unidos
fbrown@uol.com.br

Abstract. Conservation units have functioned as a barrier to deforestation and degradation. However, in the current scenario of extreme droughts, forest fires have become an important source of degradation of Amazonian forests. In this context, we aim to understand the dynamics of the occurrence of forest fires in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre. Mapping of forest fires scars from 1984 to 2015 was done using Landsat images and Claslite software with the application of the BSI (Burn Scar Index) equation. The distribution of fires per year and the proportion of recurrent fires were analyzed as well as the distribution of the fires with respect to forest physiognomies, roads and rivers of the Acre Economic Ecological Zoning database. We investigated the relationship with settlements based on data from the Chico Mendes Institute (ICMBio). At Resex Chico Mendes, the area of forest with a canopy affected by fire was 50,363 ha, the highest occurrence being in 2005 (80%) and in 2010 (19%). Eleven polygons greater than 1,000 ha were identified, representing 52% of the total. The most affected forest physiognomies were open forests with bamboo (53%) and alluvial forests (20%). The year 2005 has become the "milestone" in forest fire management when fire became a concern for conservation units as drought events became more frequent.

Palavras-chave: land use change, protected areas, Amazon, mudança no uso da terra, áreas protegidas, Amazônia.

1. Introdução

As Unidades de Conservação (UCs) são consideradas uma das medidas mais eficazes contra o desmatamento na Amazônia e, conseqüentemente, para a redução de emissões de gases de efeito estufa (Barber et al., 2014). Entretanto, a pressão externa de atividades econômicas como pecuária e exploração madeireira, tem elevado as taxas de desmatamento e ocupação irregulares em algumas UCs na Amazônia (Gomes et al., 2012).

A Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, localizada no Estado do Acre foi uma das primeiras a ser criada em sua categoria, defendida como um modelo de desenvolvimento sustentável em que os seringueiros protegem a floresta ao mesmo tempo em que melhoram o crescimento econômico eo bem-estar (Vadjunec et al., 2009). Em 2015, esta UC entrou para o grupo das 50 unidades de conservação críticas da Amazônia, assumindo a 9ª posição das UC com aumento da taxa de desmatamento (Araújo et al., 2015).

A mudança na dinâmica de transformação da paisagem nas UC traz uma preocupação: os incêndios florestais. Com feedbacks positivo entre a fragmentação, seca e mudanças ambientais globais, há um aumento da degradação da floresta de forma crítica para a manutenção de seus serviços ecossistêmicos (Laurence e Williamson, 2001). A estabilidade da floresta tem sido comprometida por estressores antrópicos que tem modificado o equilíbrio climático,

atmosférico e biológico que podem culminar em declínios na saúde florestal global (Trumbore et al., 2015).

Os incêndios florestais têm se mostrando como um dos mais evidentes sintomas da degradação da floresta. A interação entre secas extremas e o uso da terra tem ameaçado as funções reguladoras do clima e da biodiversidade (Balch et al., 2015; Barlow et al., 2016). Os incêndios florestais estão tornando-se mais frequentes (Alencar et al., 2015), causando mortalidade de parte das árvores e invasão de gramíneas e herbáceas (Balch et al., 2015). O fogo tem afetado até mesmo floresta alagáveis no Amazonas, regiões consideradas com baixa probabilidade de incêndios (Resende et al., 2014).

Este trabalho visa analisar a evolução dos incêndios florestais em um período de 31 anos na Resex Chico Mendes e discutir suas implicações para a gestão de unidades de conservação na Amazônia.

2. Material e Métodos

A área de estudo foi a Reserva Extrativista (Resex) Chico Mendes, unidade de conservação (UC) federal co-gerenciada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), localizada na região sudeste do Estado do Acre (Figura 1). Esta UC fica situada nos municípios de Rio Branco, Xapuri, Brasiléia, Epitaciolândia, Sena Madureira, Assis Brasil e Capixaba, com uma área de 970.570 hectares.

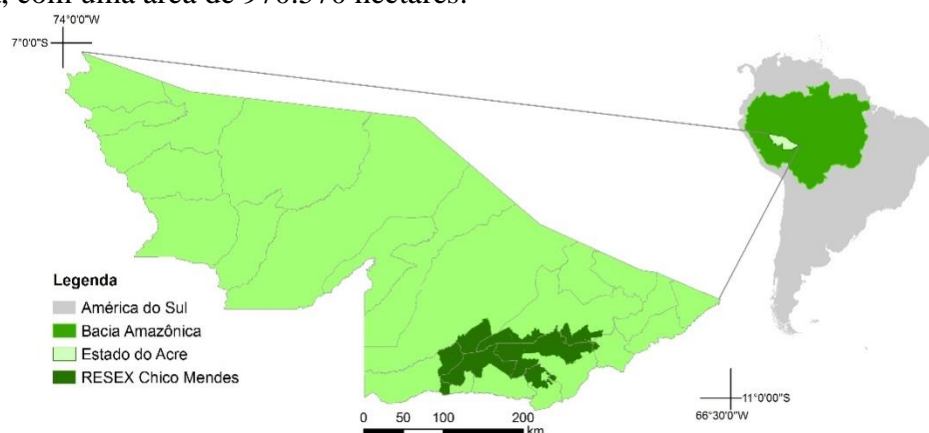


Figura 1. Localização da Reserva Extrativista Chico Mendes em relação a América do Sul, Pan-Amazônia e Estado do Acre. Fonte dados: IBGE e HyBAM.

Foi analisada a dinâmica dos incêndios florestais no período de 1984 a 2015. O método utilizado para identificação da floresta com copa afetada pelo fogo foi Índice de Cicatriz de Incêndio (BurnScar Index - BSI) a partir do processamento de imagens Landsat pelo software CLASlite 3.0. O BSI foi desenvolvido por Alencar (2010) e adaptado por Silva et al. (2013) na equação (1):

$$BSI = (VF - VNF) + S / (VF + VNF + S) \quad (1)$$

Onde BSI representa o Índice de Cicatriz de Incêndio (BurnScar Index), VF representa a fração Vegetação fotossintética, VNF representa a fração de Vegetação não Fotossintética e S representação a fração solo.

Para análise dos padrões espaciais e temporais dos incêndios florestais na RESEX Chico Mendes foram avaliados a área total e anual do impacto do fogo, a área de reincidência do fogo e o tamanho dos polígonos.

Na busca de compreender os padrões de ocorrência dos incêndios florestais, analisamos os incêndios por seringais e colocações (subdivisões adotadas pelos comunitários para gestão

territorial), por acesso terrestre através de ramais e pelas fitofisionomias florestais. Os arquivos vetoriais foram cedidos pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Foram utilizados dados de desmatamento até 2015 do Projeto PRODES (Monitoramento da Floresta Amazônia Brasileira por Satélite) para análise do processo de conversão da floresta com copa afetada pelo fogo para atividades agropecuárias. Os dados foram acessados gratuitamente em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>.

3. Resultados e Discussão

Os incêndios florestais na Resex Chico Mendes impactaram uma área de 50.363 ha no período de 1984 a 2015 (Figura 2), onde os anos de 2005 e 2010 dominaram o total. (Figura 2). Segundo dados do PRODES, a área de desmatamento até 2015 na Resex foi de 51.740 ha, similar em tamanho à de florestas impactadas pelo fogo. Este paralelo ressalta a vulnerabilidade da floresta desta UC ao fogo, colocando no mesmo patamar, o processo de degradação e retirada da floresta.

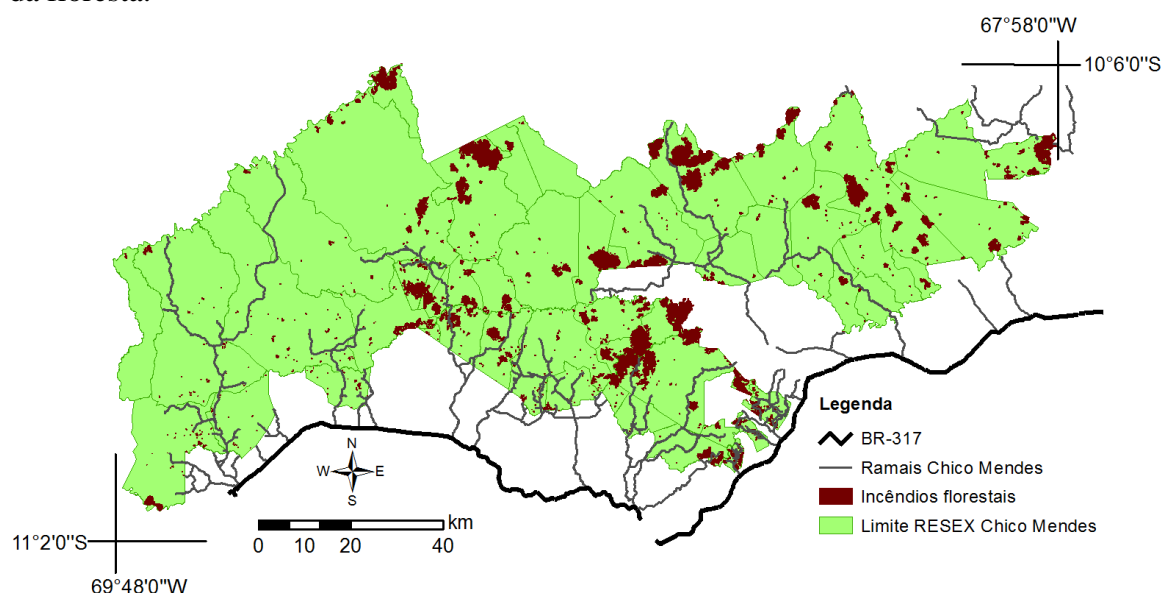


Figura 2. Cicatrizes de incêndios florestais na Resex Chico Mendes entre 1984 a 2015.

Os anos com maior impacto por incêndios florestais foram 2005, com 41.569 ha, e 2010, com 9.610 ha, representando 80% e 19% respectivamente (Figura 3). O regime do fogo na Resex corresponde com os anos de secas extremas, onde a Amazônia Sul Ocidental foi local dos epicentros da seca (Lewis et al., 2011). Entre os anos de 1992 a 1997 não houve registro de incêndios florestais. Após o ano de 2005, os incêndios florestais passaram a ser uma realidade preocupante do ponto de vista da proteção e gestão de unidades de conservação no Acre. O período seco já tem se prolongado em 6,5 dias $\pm 2,5$ por década desde 1979 (Fu et al., 2013), e as projeções futuras apontam para o aumento da frequência de eventos climáticos extremos (IPCC, 2012).

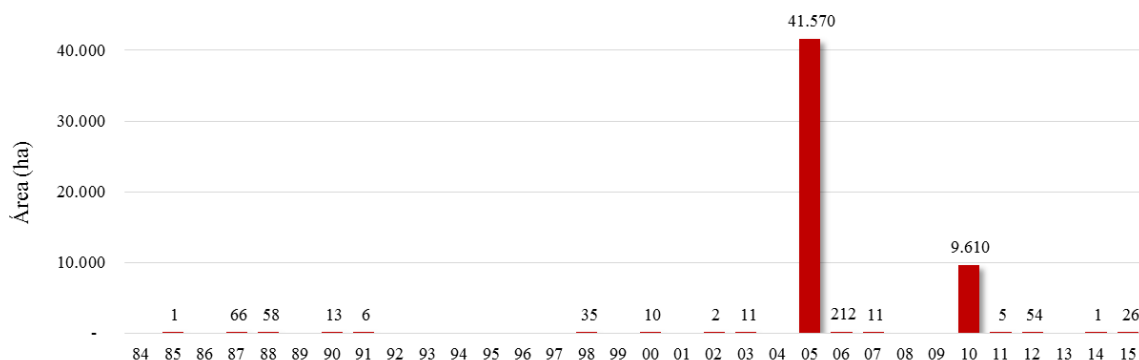


Figura 3. Evolução anual da área de impacto dos incêndios florestais na Resex Chico Mendes.

Após o primeiro grande incêndio florestal em 2005, foi realizada em 2008 a revisão do Plano de Utilização da Resex Chico Mendes para inclusão de medidas preventivas do uso do fogo: “O uso do fogo deve ser evitado ao máximo pelos moradores que, em caso de necessidade extrema, deverão tomar todos os cuidados, sempre aguardando as primeiras chuvas. Deverão fazer aceiros de no mínimo 2 metros e organizar mutirão que permaneça no local até que se tenha certeza que o fogo está completamente apagado, sendo o controle do fogo responsabilidade do morador da colocação” (Brasil, 2008).

A reincidência dos incêndios florestais foi somente 3% das áreas já impactadas pelo fogo queimaram novamente (Tabela 1). O percentual de desmatamento das florestas impactadas pelo fogo foi em torno de 6%, sendo para as áreas com reincidência do fogo maior, em torno de 10%. A dinâmica da supressão das florestas degradadas pelo fogo é baixa, com desmatamentos de 2,5 ha em média, padrão condizente com a agricultura familiar.

Tabela 1. Reincidência dos incêndios florestais e posterior desmatamento das florestas queimadas na RESEX Chico Mendes.

Reincidência	Área incêndios florestais (ha)	%	Área de incêndios desmatadas (ha)	%
1	49.053	97	3.214	6
2	1.310	3	129	10
Total	50.363		3.343	6,6

Foram mapeados 11 polígonos maiores que 1.000 ha, 8 polígonos em 2005 e 3 em 2010, onde o maior polígono identificado foi de 5.274 ha em 2005. Os grandes polígonos representam 52% do total dos incêndios, evidenciando a vulnerabilidade da floresta ao fogo (Figura 4). Cerca de 86% de florestas incendiadas se encontraram em polígonos maiores que 100 ha, ressalta o quão intenso e devastador foram os incêndios florestais de 2005 e 2010. Observando os registros de precipitação da estação pluviométrica de Rio Branco, foram 69 dias consecutivos sem chuva em 2005, tornando a floresta muito seca e pronta para queimar. As datas prováveis de inícios dos incêndios.

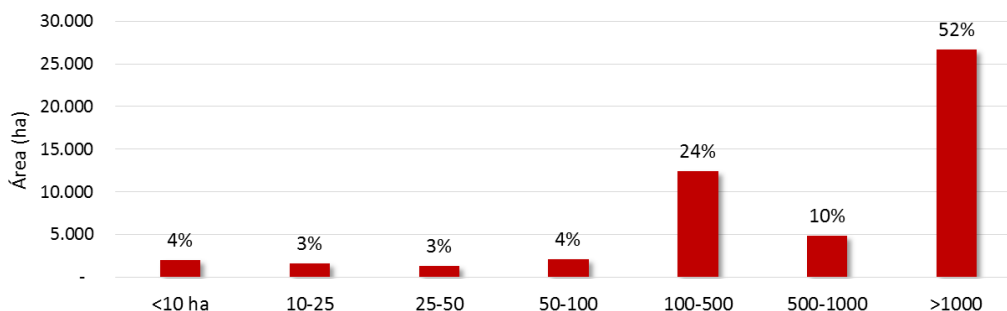


Figura 4. Distribuição dos incêndios florestais por classe de tamanho dos polígonos.

Vários dos polígonos >1.000 ha estão localizados na região sudeste da Resex onde há maior pressão antrópica e acesso por estradas (Figuras 2 e 5). Entretanto a outra metade dos grandes polígonos estão em regiões de difícil acesso terrestre e com menor quantidade de colocações (Figuras 2 e 5). A baixa densidade populacional também pode ser um fator de vulnerabilidade aos incêndios, devido à falta de combate e controle do fogo, permitindo o alastramento por grandes áreas.

Os incêndios florestais concentraram-se na região central e leste da Resex Chico Mendes, entre os municípios de Xapuri, Rio Branco e Epitaciolândia (Figura 5). Os municípios de Assis Brasil e parte de Brasileia possuem as menores quantidade de cicatrizes de incêndios florestais, entretanto, a quantidade de colocações é semelhante à das regiões com alta quantidade de incêndios. Uma das hipóteses para este cenário é a maior sensibilização e conscientização dos produtores. Outra hipótese é a diferença na cultura do uso do fogo dos produtores nos diferentes municípios.

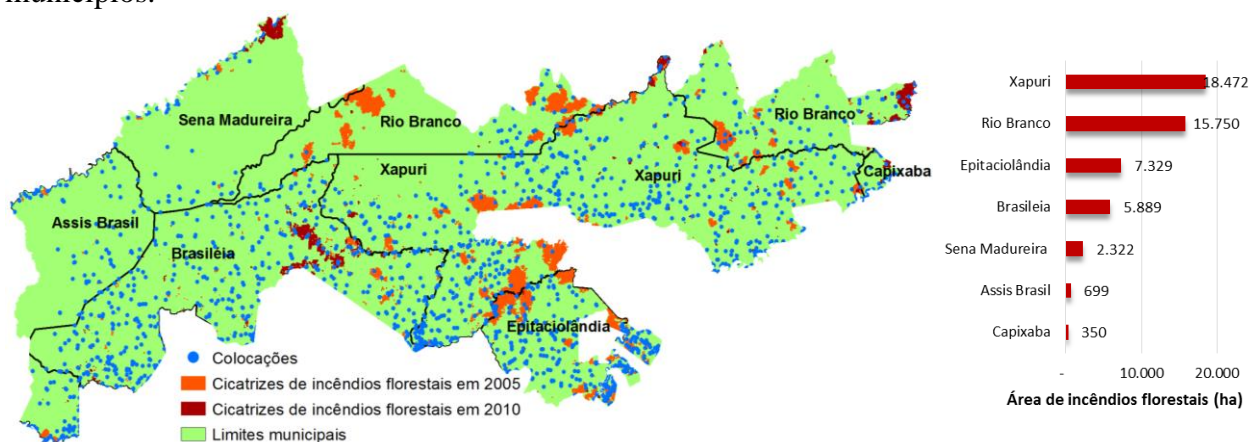


Figura 5. Distribuição dos incêndios florestais e colocações por municípios.

As fitofisionomias florestais mais afetadas pelo fogo são as florestas abertas com bambu, em torno de 53%, seguida por florestas aluviais (20%) e floresta aberta com palmeira. Em verificação de campo, observou-se que a serapilheira da floresta com bambu perde umidade rapidamente favorecendo o espalhamento do fogo, entretanto, esta observação necessita ser testada cientificamente.

4. Conclusão

A ocorrência de incêndios florestais na Reserva Extrativista Chico Mendes está ligada com eventos de secas extremas e pela transformação da paisagem.

O ano de 2005 tornou-se o “marco zero” na gestão de incêndios florestais para o Estado do Acre e para a gestão da Reserva Extrativista Chico Mendes.

A distribuição das ocorrências dos incêndios florestais não está concentrada nas regiões de maior pressão humana, mas também em regiões isoladas, sem acesso terrestre, refletindo a alta vulnerabilidade da floresta em seca extremas.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Acre Edital 03/2013 (43721.475.45705.05112014), ao Programa Servamb da INCT, ao Programa de Experimento de Grande Escala Biosfera Atmosfera na Amazônia (LBA). Um produto do Setor de Estudos do Uso da Terra e de Mudanças Globais (Setem) do Parque Zoobotânico, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

Referências

- Alencar, A. **Spatial and temporal determinants of forest fires on the Amazonian deforestation frontier: Implications for current and future carbon emissions**. Tese de doutorado, Gainesville, Florida: University of Florida, 2010, 153 p.
- Alencar, A. A.; Brando, P. M.; Asner, G. P.; Putz, F. E. Landscape fragmentation, severe drought, and the new Amazon forest fire regime. **Ecological Applications**, v. 25, n. 6, p. 1493–1505, 2015.
- Araújo, E.; Barreto, P.; Martins, H. Áreas protegidas críticas na Amazônia no período de 2012 a 2014. p. 20. Belém: **IMAZON**, 2015.
- Balch, J. K.; Brando, P. M.; Nepstad, D. C.; et al. The Susceptibility of Southeastern Amazon Forests to Fire: Insights from a Large-Scale Burn Experiment. **BioScience**, v. 65, n. 9, p. 893–905, 2015
- Barber, C. P.; Cochrane, M. A.; Souza Jr., C. M.; Laurance, W. F. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. **Biological Conservation**, v. 177, p. 203–209, 2014.
- Barlow, J.; Lennox, G. D.; Ferreira, J.; et al. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. advance online publication. doi: 10.1038/nature18326, 2016.
- IPCC. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 1. publ ed. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2012.
- Fu, R.; Yin, L.; Li, W.; et al. Increased dry-season length over southern Amazonia in recent decades and its implication for future climate projection. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 110, n. 45, p. 18110–18115, 2013.
- Gomes, C. V. A.; Perz, S. G.; Vadjunec, J. M. Convergence and Contrasts in the Adoption of Cattle Ranching: Comparisons of Smallholder Agriculturalists and Forest Extractivists in the Amazon. **Journal of Latin American Geography**, v. 11, n. 1, p. 99–120, 2012.
- Laurance, W. F.; Williamson, G. B. Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. **Conservation Biology**, v. 15, n. 6, p. 1529–1535, 2001.
- Lewis, S. L.; Brando, P. M.; Phillips, O. L.; Heijden, G. M. F. van der; Nepstad, D. C. The 2010 Amazon drought. **Science**, v. 331, n. 6017, p. 554–554, 2011.
- Mistry, J.; Bizerril, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas? BioBrasil – Biodiversidade Brasileira, Número Temático: Manejo do Fogo em Áreas Protegidas, **Revista Científica**, n. 2, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2011.

Oliveira, K. A. **Dinâmica das mudanças na paisagem na Reserva Extrativista Chico Mendes no Estado do Acre, entre 1989 a 2010**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Publicação PPGENE. DM-200/2013, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2013. 126 p.

Resende, A. F.; Nelson, B. W.; Flores, B. M.; de Almeida, D. R. Fire Damage in Seasonally Flooded and Upland Forests of the Central Amazon. **Biotropica**, v. 46, n. 6, p. 643–646, 2014.

Silva, S. S.; Alencar, A. A.; Mendoza, E.; Brown, I. F. Dinâmica dos incêndios florestais no Estado do Acre nas décadas de 90 e 00. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. CD-ROM, On-line. Disponível em: <<http://marte2.sid.inpe.br/rep/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.00.57.40>>. Acesso em: 10 set. 2016.

Trumbore, S.; Brando, P.; Hartmann, H. Forest health and global change. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 814–818, 2015.

Vadjunec, J. M.; Gomes, C. V. A.; Ludewigs, T. Land-use/land-cover change among rubber tappers in the Chico Mendes Extractive Reserve, Acre, Brazil. **Journal of Land Use Science**, v. 4, n. 4, p. 249–274, 2009.