

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE FOCOS DE CALOR NO PARQUE NACIONAL DO ITATAIA DE 2001 A 2018

Isabela Braga Belchior¹, Luis Marcelo Tavares de Carvalho¹, Samantha Ramos Gomes¹, Lizandra Maria Silva Araújo¹, Tássia Borges Arantes¹ e Marcelo Souza Motta²

¹Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, CEP: 37200-000 – Lavras - MG, isabela_bbelchior@hotmail.com; passarinho@dcf.ufla.br; samanthargomes@gmail.com; lizaengflorestal@gmail.com; tassiabarantes@gmail.com; ²Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Parque Nacional do Itatiaia, CEP: 27580-000, Itatiaia – RJ, Marcelo.Motta@icmbio.gov.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição espacial dos focos de calor no Parque Nacional do Itatiaia, por meio de uma série de dados histórica dos últimos 17 anos. Para isso, foram adquiridos dados de focos de calor pelo portal do INPE e calculado o padrão de distribuição espacial dos focos, por meio do estimador de densidade *Kernel*. Os Campos de Altitude apresentam o maior registro de ocorrência de focos de calor entre o período de 2001 a 2018, evidenciando a importância do papel ecológico do fogo na paisagem a ser conservada pela unidade de conservação. A análise com estimador de densidade *Kernel* possui potencial de identificação de áreas críticas para a ocorrência de focos de calor no PNI.

Palavras-chave — Unidade de Conservação, PNI, Campos de Altitude, Monitoramento, SIG, densidade *Kernel*

ABSTRACT

This study aimed to analyze the spatial distribution of hotspots in the Itatiaia National Park, through a historical series of data from the last 17 years. For that, data of hotspots were acquired through the INPE portal and calculated spatial distribution pattern of the fires occurrence, using the kernel density estimator. The Campos de Altitude present the greatest record of the occurrence of hotspots between 2001 and 2018, evidencing the importance of the ecological role of fire in the landscape to be conserved by the conservation unit. The analysis with Kernel density estimator has the potential to identify critical areas for the occurrence of hotspots in the PNI.

Key words — Conservation Unit, PNI, Campos de Altitude, Monitoring, GIS, Kernel density

1. INTRODUÇÃO

O Parque Nacional do Itatiaia (PNI) foi o primeiro parque criado no Brasil, por meio do Decreto n. 1.713, de 14 de junho de 1937 [1], apresenta elevada biodiversidade e é

considerado um relevante centro de endemismo da flora brasileira [2]. Entretanto, o PNI vem sofrendo com a ocorrência de incêndios florestais [3, 4], ocasionados principalmente por ação antrópica.

Os efeitos do fogo nos ecossistemas são complexos, podendo causar inúmeros prejuízos, tais como a perda de biodiversidade [5], consequências econômicas consideráveis, com altos custos para o combate [6] e risco para a conservação de locais com beleza cênica passíveis ao ecoturismo [7].

A maneira mais eficiente de evitar ou diminuir a ocorrência dos incêndios florestais é por meio de planejamento e prevenção, que podem ser aprimorados com a realização de pesquisas sobre padrões históricos dos incêndios em uma área, identificando as possíveis causas, frequência e consequência da ação do fogo, para que então se direcione recursos e esforços para as regiões mais susceptíveis [8].

Nesse contexto, é promissor o uso de geotecnologias como o sensoriamento remoto, o qual permite a extração de focos de calor de imagens de satélites, auxiliando na detecção de áreas de ocorrência de incêndios e tornando o monitoramento do fogo mais eficiente. Assim, objetivou-se com este estudo analisar a distribuição espacial dos focos de calor no Parque Nacional do Itatiaia, por meio de uma série de dados histórica dos últimos 17 anos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O Parque Nacional do Itatiaia (PNI) está localizado ao sul dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais (22°15' e 22°30'S, 44°30' e 44°45'W) (Figura 1), abrangendo uma área de aproximadamente 30.000 hectares. Apresenta relevo montanhoso, com afloramentos rochosos e altitude variando em cerca de 540 m a 2.791 m em seu ponto culminante, o Pico das Agulhas Negras [1].

O parque encontra-se inserido no bioma Mata Atlântica, possuindo diversas fitofisionomias, como Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Floresta Estacional Semidecidual Montana, Floresta Ombrófila Mista Altomontana e Campos de Altitude [9; 1].

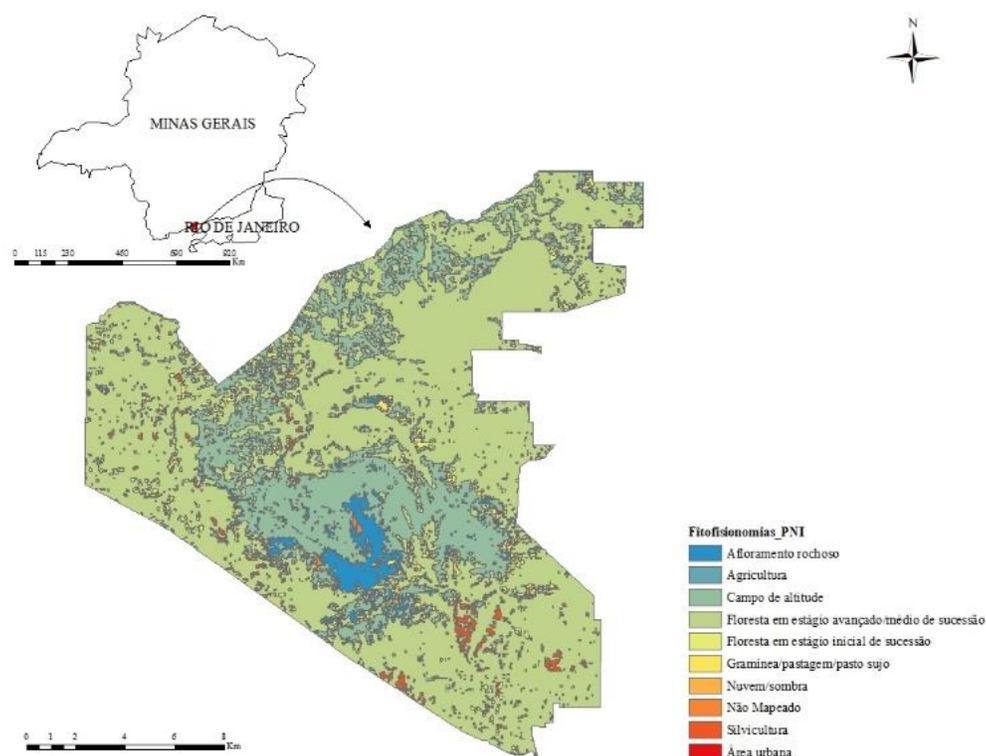


Figura 1. Limite geopolítico e vegetação do Parque Nacional do Itatiaia.

Fonte: Adaptado de INPE, 2003.

2.2. Aquisição e processamento de dados

As informações de focos de calor foram obtidos no portal do INPE, pelo endereço eletrônico <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>, provenientes dos satélites NOAA, AQUA e TERRA entre 2000 e 2018. Entretanto, como o ano de 2000 não apresentou focos, este foi retirado das análises. O banco de dados foi constituído de data e horário de coleta, tipo de satélite, localização geográfica do foco de calor (latitude e longitude), município e estado.

Os dados de focos de calor foram sobrepostos à área de estudo para melhor interpretação e geração dos dados matriciais de densidade. Assim, as informações foram analisadas utilizando o software ArcGis 10.5, por meio da ferramenta *Kernel Density*. Esta é uma ferramenta descritiva não paramétrica aplicada para elaborar superfícies de densidade suavizada a partir de variáveis espaciais, que permite ponderar a contribuição de cada evento, com base em sua distância relativa ao alvo [10].

O mapa gerado das diversas concentrações dos focos de calor no Parque Nacional do Itatiaia é de fácil visualização e interpretação. O valor da densidade foi representado por cores distintas, que evidenciam a concentração de eventos

na área ao seu redor, sendo classificadas como muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição espacial dos focos de calor possibilitou verificar a área mais atingida, os meses e anos de maior ocorrência desses focos (Figura 2 e 3). Entre o período de análise (2001 a 2018) foram encontrados um total 76 ocorrências de focos de calor no interior do PNI, sendo que a maior concentração foi verificada para o ano de 2007, correspondendo a 32,9% dos focos, seguido pelo ano de 2010, com 23,7% dos focos (Figura 2).

Essa grande quantidade de focos nestes anos é resultado de dois incêndios que ocorreram nos anos de 2007 e 2010, em áreas de campos de altitude, os quais não queimavam a aproximadamente 20 anos [11].

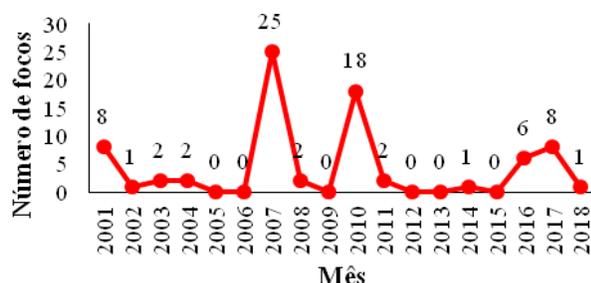


Figura 2. Distribuição anual dos focos de calor detectados no PNI entre 2001 e 2018.

A Figura 3 apresenta a variação mensal de ocorrência de focos de calor, com maior concentração dos focos no inverno, entre os meses de julho e setembro, totalizando cerca de 98,7% dos focos. A concentração dos focos de calor neste período do ano apresenta-se como um padrão para as fisionomias savânicas no país, resultado da maior inflamabilidade do combustível provocada pela estiagem e, no caso dos campos de altitude, agravada pela ocorrência de geadas, ventos e topografia acidentada, o que proporciona uma rápida propagação do fogo no ambiente.

[12] avaliando a dinâmica de ocorrência dos incêndios na vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 2000 e 2011, encontraram uma tendência no crescimento dos focos de calor nos meses de outubro e novembro, auge da estiagem na região, devido a diminuição da umidade do material combustível. Além disso, concluíram que a disponibilidade de informações detalhadas e atualizadas sobre a localização e extensão das áreas queimadas é fundamental para monitorar mudanças no uso e cobertura da terra, além de entender a dinâmica de ocorrência dos incêndios.

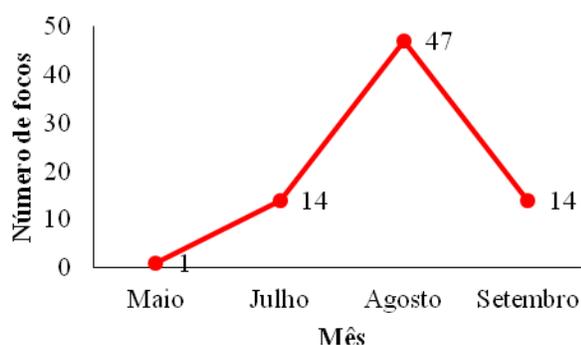


Figura 3. Distribuição mensal dos focos de calor detectados no PNI entre 2001 e 2018.

O mapa (Figura 4) obtido pelo cálculo de densidade *Kernel* possibilitou uma análise qualitativa dos focos de calor no PNI. Assim, observa-se nos últimos anos que o Parque Nacional do Itatiaia vem sendo atingido por fogo, sendo de baixa até alta intensidade, evidenciando que sua

vegetação atual é resultado de um histórico convívio com o fogo. [3, 13].

A área com maior densidade de focos de calor foi os Campos de Altitude, com 53,9% das ocorrências se concentrando nessa fisionomia vegetal. Este resultado está em consonância com os obtidos por [11] que, em análise das áreas afetadas por incêndios de 1937 a 2011, obtiveram que 78% destes ocorreram acima de 2.000 m de altitude.

Estes resultados ressaltam a necessidade de propor e executar estratégias específicas para os campos de altitude, com o objetivo de aumentar o conhecimento do papel ecológico do fogo neste ambiente, já que os resultados indicam que esta fisionomia apresenta espécies que favorecem a propagação do fogo.

5. CONCLUSÕES

Os Campos de Altitude apresentam o maior registro de ocorrência de focos de calor entre o período de 2001 a 2018, evidenciando a importância de desenvolver pesquisas sobre o papel ecológico do fogo, além de estratégias para minimização dos incêndios florestais de grandes proporções.

Os meses de julho, agosto e setembro são os mais críticos para a ocorrência de incêndios florestais, padrão comum às formações savânicas brasileiras.

A análise com estimador de densidade *Kernel* possui potencial de identificação de áreas críticas para a ocorrência de focos de calor no PNI.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo Parque Nacional do Itatiaia Revisão – Encarte 3. Brasília, 215p., 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/component/content/article?id=2181:parna-do-itatiaia>>. Acesso em: 10 de setembro de 2018.
- [2] Aximoff, I.; Aleves, R.G.; Rodrigues, R.C. Campos de Altitude do Itatiaia: aspectos ambientais, biológicos e ecológicos. Boletim do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, n. 18, 74p., 2014.
- [3] Brade, A.C. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. Boletim do Parque Nacional do Itatiaia, n. 5, p. 1-114, 1956.
- [4] Aximoff, I.; Rodrigues, R.C. Histórico dos incêndios florestais no Parque Nacional do Itatiaia. *Ciência Florestal*, v. 21, n. 1, p. 83-92, 2011.
- [5] Koproski, L.; Batista, A. C.; Soares, R. V. Ocorrências de incêndios florestais no Parque Nacional de Ilha Grande – Brasil. *Floresta*, v. 34, n. 2, p. 193-197, 2004.

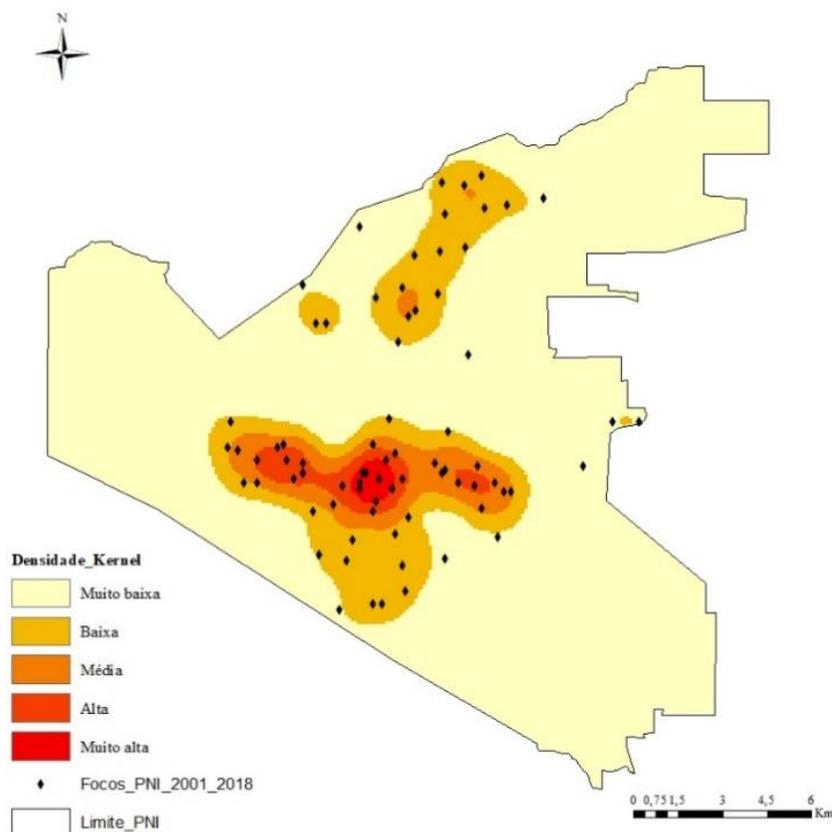


Figura 4. Mapa de densidade Kernel para o Parque Nacional do Itatiaia.

[6] Santos, J.F.; Soares, R.V.; Batista, A.C. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. *Floresta*, v. 36, n. 1, 2006.

[7] White, B.L.A.; Ribeiro, A.S.; White, L.A.S.; Ribeiro, G.T. Caracterização do material combustível superficial no Parque Nacional Serra de Itabaiana – Sergipe, Brasil. *Ciência Florestal*, v. 24, n. 3, p. 699-706, 2014.

[8] Fiedler, N. C.; Merlo, D. A.; Medeiros, M. B. Ocorrência de incêndios florestais no parque nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás. *Ciência Florestal*, v. 16, n. 2, p. 153-161, 2006.

[9] Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p., 1991.

[10] Tonini T.; Pereira, M.G.; Parente, J.; Orozco, C.V. Evolution of forest fires in Portugal: from spatio-temporal point events to smoothed density maps. *Natural Hazards*, v. 85, n. 3, p. 1489–1510.

[11] Tomzhinski, G.W.; Ribeiro, K.T.; Fernandes, M.C. Análise Geoecológica dos Incêndios Florestais do Parque

Nacional do Itatiaia. Boletim do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, n. 15, 164 p., 2012.

[12] Silva, T. B.; Franca-Rocha, W. J. S.; Angelo, M. F. Quantificação e análise espacial dos focos de calor no Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE, p. 6969-6976.

[13] AXIMOFF, I. Impactos do fogo na vegetação do Planalto do Itatiaia. Relatório Técnico, 17p, 2007.