

## ANÁLISE GEOGRÁFICA DOS FOCOS DE CALOR NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE SANTA RITA - ALAGOAS, ENTRE OS ANOS DE 2002 A 2017.

Whendel Cezar Silva de Couto<sup>1</sup>, Esdras de Lima Andrade<sup>2</sup>, Eduardo Wagner Paes da Rocha Vanderlei<sup>3</sup>, Daniel Nivaldo da Conceição<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IMA-AL, whendel.cezar@gmail.com; <sup>2</sup>UFAL, esdras.andrade@igdema.ufal.br; <sup>3</sup>UFAL, dudu.vanderlei@hotmail.com;

<sup>4</sup>IMA-AL, danieldaconceicao01@gmail.com

### RESUMO

Este artigo apresenta uma análise geográfica das ocorrências de focos de calor na APA de Santa Rita, estado de Alagoas, e atem-se ao período observado entre os anos de 2002 a 2017. A relevância do tema está associada à relação conflituosa entre as práticas de manejo das atividades agropecuárias e aos cuidados com a manutenção dos ecossistemas. Para a realização do trabalho, fez-se uso dos dados orbitais disponibilizados através do banco de dados de monitoramento de queimadas, estruturados em um SIG e operacionalizado através de consultas espaciais. As análises decorrentes desse processo diagnosticaram a os tipos de uso do solo e das zonas de gestão da área estudada. Os resultados apontaram que a Zona de Preservação Ambiental, foi a mais afetada, com cerca de 62% dos eventos registrados e, as principais tipologias de cobertura vegetal afetadas foram a Floresta Ombrófila e as Formações Pioneiras, respondendo por aproximadamente 52% das ocorrências.

**Palavras-chave** — Geoprocessamento, queimadas, unidade de conservação.

### ABSTRACT

*This paper presents a geographic analysis of the occurrences of heat sources in the APA of Santa Rita, state of Alagoas, and is related to the period observed between the years of 2002 and 2017. The relevance of the theme is associated to the conflictual relationship between the practices of management of agricultural activities and care for the maintenance of ecosystems. In order to perform the work, the orbital data made available through the fire monitoring database, structured in a GIS and made operational through spatial queries, were used. The analyzes resulting from this process diagnosed the types of land use and the management areas of the studied area. The results indicated that the Environmental Preservation Zone was the most affected, with about 62% of the events recorded, and the main vegetation cover types affected were the Ombrophilous Forest and the Pioneer Formations, accounting for approximately 52% of the occurrences.*

**Key words** — Geoprocessing, fire, protected area.

### 1. INTRODUÇÃO

O emprego do fogo nas atividades agropecuárias ainda é uma prática generalizada no mundo, sobretudo em países em desenvolvimento, mas não exclusivamente neles [1]. No Brasil, também é uma prática muito comum para esta finalidade, visto que tem como propósito facilitar as operações da colheita e pastoreio [2].

No entanto, a expressão “focos de calor” adotada neste trabalho, corresponde ao registro de calor captado na superfície do solo pelos sensores acoplados em satélites de observação terrestre [3], podendo abranger as situações tanto de queimadas quanto de incêndios.

No estado de Alagoas esse fenômeno ocorre predominantemente no processo de colheita manual da cana-de-açúcar na zona da mata e como técnica de manejo de pastagens para os rebanhos no semiárido. Além disso, ocorrem também os incêndios espontâneos e intencionais cometidos contra o patrimônio florestal.

Geralmente, este fenômeno tem uma maior ocorrência nas estações mais secas do ano, nos quais se verificam os valores mais baixos de precipitação pluviométrica e que correspondem aos meses de setembro a março.

Já na Área de Proteção Ambiental de Santa Rita, segundo informações do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, a maior parte das ocorrências de incêndios e queimadas se dão próximas às margens das rodovias, sendo provocadas pelas pontas de cigarros, limpeza de terreno, e como técnica de caça, no qual atea-se fogo na vegetação para encurralar os animais.

Estas práticas vêm exigindo um controle cada vez maior dos órgãos de controles ambientais, uma vez que o fogo é um dos principais fatores de risco não só para a vegetação que tenta se manter ou se regenerar, mas também para a poluição do ar, assumindo o papel de principal vetor de doenças respiratórias na localidade e seu entorno.

Neste cenário, o presente trabalho tem por objetivo espacializar, quantificar e qualificar os registros dos focos de calor no interior da APA de Santa Rita, entre os anos de 2002 a 2017, fazendo uso de técnicas de geoprocessamento.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A APA de Santa Rita está localizada na mesorregião do Leste Alagoano e abrange parcialmente os municípios de Coqueiro Seco, Maceió e Marechal Deodoro (Figura 1). Possui uma área de 10.230 ha, com uma população residente de 17.890 pessoas, de acordo com dados dos setores censitários do IBGE referente ao censo de 2010.

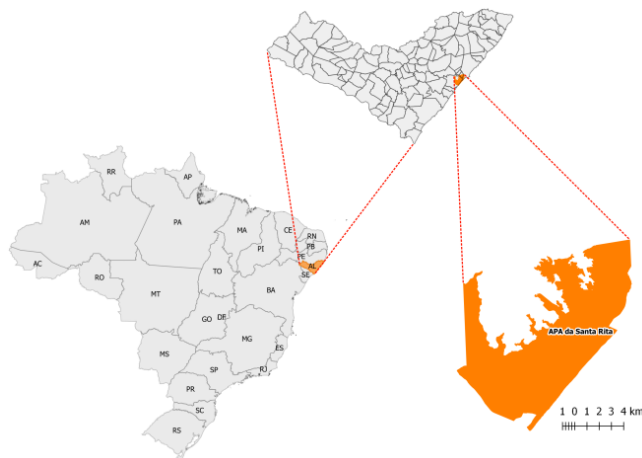


Figura 1. Localização da APA da Santa Rita.

A Unidade de Conservação foi criada pela Lei nº. 4.607/1984 tendo por objetivo a preservação das características naturais das regiões no entorno dos canais da Laguna Mundaú e Manguaba, ordenando a ocupação e uso do solo.

O clima da região varia de sub-úmido a úmido, segundo classificação de Thornthwaite e apresenta pluviosidade média que se situa entre as faixas de 1.700 e 2.300 mm/ano. O relevo da APA é constituído basicamente pela Planície Costeira e pelo Tabuleiro Costeiro, com altitudes que variam de 0 a 80 metros. Constitui-se de uma vegetação que possui características típicas da mata atlântica, com os respectivos ecossistemas associados, como os manguezais e restinga. A proximidade com a capital Maceió e existência da rodovia (AL-101 Sul) faz com que esta área venha sofrendo recentemente um intenso processo de urbanização [4].

### 2.2. Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos fizeram uso dos dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) através do Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas), disponibilizados através do endereço eletrônico <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>, que monitora as ocorrências de focos de calor para todos os estados brasileiros desde 1998 através de sensores remotos.

Essas informações estão dispostas em estruturas vetoriais, em geometria de pontos, referentes aos registros do fenômeno em questão.

Cabe ressaltar que devido aos dados de focos de calor serem capturados por vários satélites, adverte-se que eles são passíveis de erros, em função da multiplicidade de registros para o mesmo foco e, outros não podem ser detectados; requerendo do pesquisador cautela no uso e aplicações desses dados [5].

Por este motivo foi importante realizar uma depuração nas ocorrências dos focos, afim de se excluir os pontos que apresentavam duplicidade de registro, a partir das suas coordenadas geográficas.

Para este estudo, adotaram-se os dados de focos de calor relativos aos anos de 2002 a 2017, uma vez que as ocorrências começaram a ser registradas a partir desta data inicial.

A plataforma adotada para a realização das consultas espaciais e análises se deram por meio do software livre QGIS, versão 2.18, e as informações tabuladas em planilhas da suíte de escritório WPS Office 10.2.

Estas consultas consistiram no cruzamento do plano de informação dos focos de calor com os dados de Uso do Solo e do Zoneamento do Plano de Manejo da referida APA.

A partir disso, foi possível quantificar as ocorrências, permitindo uma averiguação espaço-temporal do fenômeno em apreço.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostram que ao longo de quinze anos foram registrados apenas 86 focos de calor na APA, o que representa 2,41% de todos os registros ocorridos nas unidades de conservação no estado.

No entanto, apesar desta reduzida quantidade de eventos, constata-se o rápido aumento nos últimos três anos pesquisados, saltando de uma média de 3 ocorrências anuais nos primeiros  $\frac{3}{4}$  do período explorado para 12 ocorrências no último quarto de tempo (Figura 2).

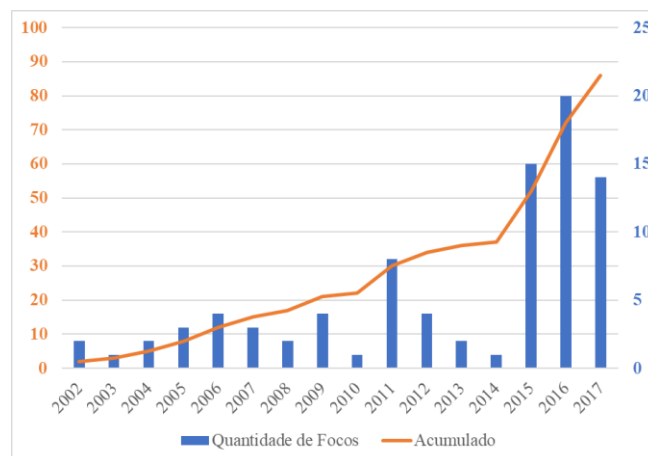
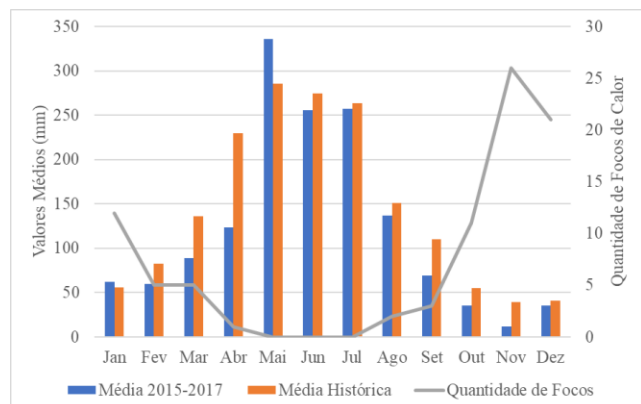


Figura 2. Evolução das ocorrências ao longo dos anos.

Fonte: INPE

Este aumento pode estar relacionado com a estiagem prolongada que acometeu o Nordeste brasileiro neste período,

diminuindo, com isso, a precipitação pluviométrica em média de 14,73% em comparação com a média histórica (Figura 3).



**Figura 3. Relação entre Pluviometria e a ocorrência de Focos.**  
Fonte: Semarh/AL

O gráfico mostra ainda que 84,88%, ou seja, 73 dos eventos registrados estão distribuídos entre os meses de setembro a janeiro, o que corresponde às estações mais secas (primavera e verão), ao passo que os meses de fevereiro a abril associam-se ao período onde há um declínio das ocorrências dos focos, coincidindo com a transição entre as estações seca e chuvosa. Já os meses de maio a agosto, equivalem à quadra chuvosa na região, registrando, por conseguinte, as menores quantidades desses eventos, que passam a quase não acontecer dentro APA, sem registros nos meses de maio e junho.

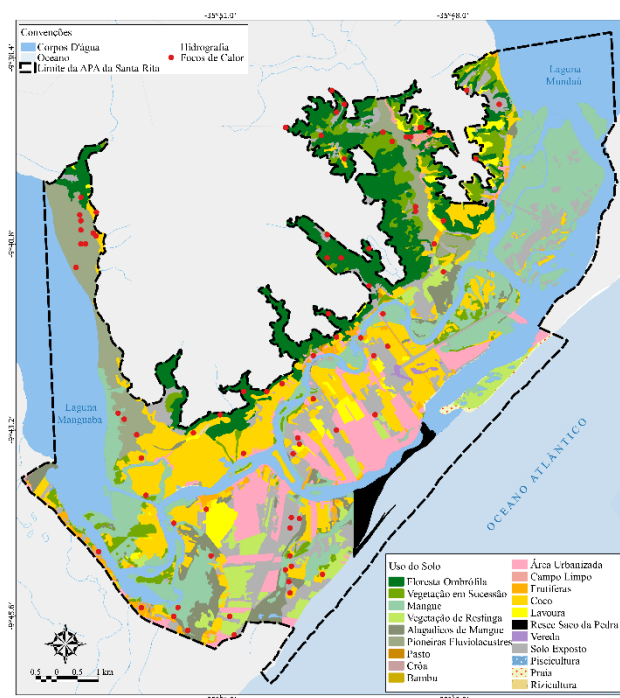
No que diz respeito à incidência dos focos de calor nas classes de uso da terra na área de estudo (Figura 4) o destaque vai para os tipos de vegetação, no qual constatou-se que 61,62% (53 focos) atingiram remanescentes de vegetação nativa, correspondentes aos ecossistemas de Mangue, Floresta Ombrófila, Pioneiras Fluviolacustres, Vegetação de Restinga e Vegetação em Estágio de Sucessão Natural (Tabela 1), sendo que as três primeiras somadas, respondem por 52,32% (45 focos) de todas as ocorrências do fenômeno estudado.

USO DO SOLO	QUANTIDADE	%
Floresta Ombrófila	18	20,93
Pioneiras Fluviolacustres	16	18,60
Mangue	11	12,79
Vegetação em Sucessão Natural	5	5,81
Vegetação de Restinga	3	3,49
Outras 8 Classes Antropizadas	33	38,35
<b>TOTAIS</b>	<b>86</b>	<b>100,00%</b>

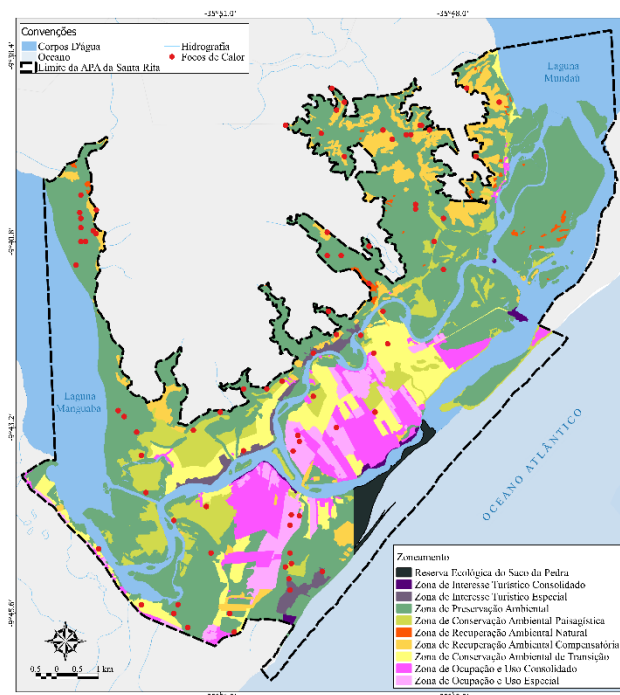
**Tabela 1. Ocorrências dos focos nas classes de uso do solo.**

Em relação à análise dos eventos nas áreas que correspondem ao zoneamento ambiental pertinente ao plano de manejo da APA, verificou-se que as áreas mais atingidas dizem respeito à Zona de Preservação Ambiental – ZPA, que

responde pelo conjunto de áreas reservadas à manutenção dos ecossistemas intactos ou pouco alterados, e engloba áreas de alta fragilidade ambiental, onde a presença humana é inibida, minimizada ou adequada. No total, foram contabilizados 53 focos, o que corresponde a 61,62% dos registros (Figura 5).



**Figura 4. Distribuição espacial das ocorrências de focos de calor nas classes de uso do solo.**  
Fonte: IMA, 2015

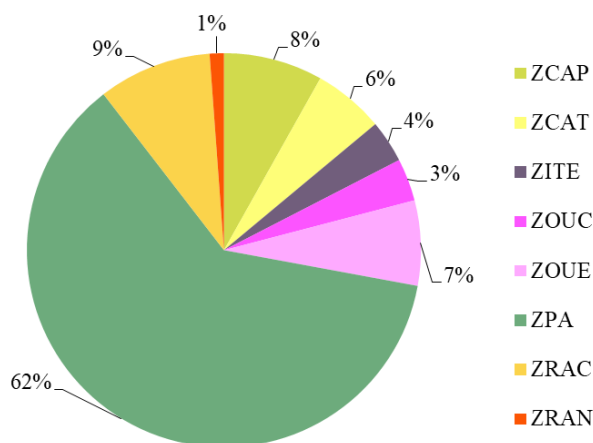


**Figura 5. Distribuição espacial das ocorrências de focos de calor nas zonas de gestão da APA de Santa Rita.**  
Fonte: IMA, 2015

Destaca-se também a Zona de Recuperação Natural Compensatória – ZRAC, com 8 focos e responde por 9,30% das ocorrências. São áreas consideradas prioritárias para a recomposição dos ambientes devido aos passivos ambientais intentados à APA.

Sobressai-se ainda a Zona de Conservação Ambiental Paisagística – ZCAP, que contabiliza 7 focos, ou seja, 8,14% dos eventos. Representam as áreas que têm o uso do solo pouco descaracterizado, geralmente composta por campos limpos com vegetação nativa esparsa, geralmente por faixas de cultura agrícola e que são qualificadas pelos sítios, chácaras e fazendas que mantêm a paisagem geográfica pouco alterada.

Com menor representatividade de ocorrências, as Zonas de Conservação Ambiental de Transição – ZCAT; de Ocupação e Uso Especial – ZOUE; de Ocupação e Uso Consolidado – ZOUC; de Interesse Turístico Especial – ZITE e de Recuperação Ambiental Natural – ZRAN somadas, respondem por 20,94% de participação nos eventos registrados, o que equivale a 18 focos de calor.



**Figura 5. Distribuição proporcional das ocorrências de focos de calor nas zonas de gestão da APA de Santa Rita.**

## 5. CONCLUSÕES

Através da obtenção dos dados provenientes de sensores remotos orbitais e de sua manipulação em um Sistema de Informações Geográficas, foi possível verificar que a ocorrência de focos de calor na área de estudo não representa o maior problema que a aflige, apesar da existência de um viés de crescimento desses eventos nos últimos anos.

Contudo, é de bom alvitre salientar que, dentre todos os impactos monitorados pelo órgão estadual de meio ambiente, existem outras tipologias de intervenção que causam maiores efeitos negativos, a exemplo da especulação imobiliária.

Diante disso, a evolução histórica dos focos de calor no ínterim em questão, registra uma baixa ocorrência do fenômeno, embora os números evidenciem considerável aumento mais recentemente, o que torna o fogo um dos fatores de risco emergente para a vegetação que busca se manter ou se regenerar.

Com isso, o presente estudo pode servir de instrumento de alerta, colaborando com a gestão da APA de Santa Rita, ao embasar o entendimento do fenômeno a partir de uma visão pretérita do seu comportamento, favorecendo assim, o monitoramento ambiental.

A metodologia aplicada nesse trabalho, mediante o emprego de Geoprocessamento, mostrou-se plenamente aplicável e reproduzível em quaisquer localidades, sendo, portanto, considerada de simples manipulação além de ser desprovida de custos, visto que os dados são disponibilizados gratuitamente na rede mundial de computadores.

Os resultados alcançados permitiram uma compreensão locacional do fenômeno, especificamente em uma área de proteção ambiental e que se faz necessário ainda a sua integração com outros dados geoambientais e socioeconômicos para que seja possível identificar as possíveis causas e suas consequência no cotidiano da população residente na APA.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Ribeiro, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. *Revista de Saúde Pública*, [s.l.], v. 42, n. 2, p. 370-376, abr. 2008. UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89102008005000009>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/2008nahead/6804.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2018.
- [2] Antunes, J. F. G.; Azania, C. A. M.; Azania, A. A. P. M. Impactos ambientais das queimadas de cana-de-açúcar. 2012. Disponível em: <[http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/27-01\\_gc\\_cana.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/27-01_gc_cana.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2018.
- [3] GONÇALVES, R. Queimada não é crime. Incêndio florestal, é. 2015. Disponível em: <<http://www.gazetadigital.com.br/editorias/opiniao/queimada-nao-e-crime-incendio-florestal-e/458367>>. Acesso em: 23 ago. 2018.
- [4] Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, Plano de Manejo e Gestão da Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Rita, 2 ed., Alagoas, pp. 27. Disponível em: <<http://ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Plano-de-Manejo-APA-Santa-Rita-IMA-Alagoas.pdf>> Acesso em: 05 de Maio de 2018.
- [5] Jesus, J. B. de; Gama, D. C. Detecção dos focos de queimadas no estado de Sergipe através do sensoriamento remoto. 2014. Disponível em: <<http://www.resgeo.com.br/geonordeste2014/anais/doc/pdfs/50.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2018.