

## Análise dos focos de calor captados por imagens de satélite no município de Cruzeiro, SP

Natália Pereira Rodrigues de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Florestal, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Campus Seropédica-RJ. E-mail: [nataliapr@hotmail.com](mailto:nataliapr@hotmail.com).

### Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar os focos de incêndio no município de Cruzeiro, localizado no estado de São Paulo, que se encontra totalmente inserido no Bioma da Mata Atlântica, no período de 2015 a 2021. De acordo com os dados coletados o município de Cruzeiro, sofre com focos de incêndios durante os meses de julho a outubro, no período de tempo entre os anos de 2015 a 2021, o inverno se caracteriza por marcar o auge da estação seca na maior parte do Brasil.

Palavras-chave: incêndios florestais, focos de calor, mata atlântica.

### Introdução

O homem faz parte da natureza, durante toda a história da humanidade, observa-se como é preciosa e de extrema sobrevivência a relação do homem com a natureza externa a ele- o meio ambiente. Relembrando desde a pré-história, com a descoberta do fogo, da agricultura e da pecuária, a capacidade do homem de transformar e agir na natureza tem se tornado maior. Com o desenvolvimento da agricultura, o fogo se tornou uma ferramenta de transformação e domesticação da paisagem. O seu descobrimento, ou melhor, a sua utilização possibilitou com que o *Homo sapiens* pudesse se deslocar a noite com mais facilidade, além de desenvolver hábitos alimentares mais eficientes energeticamente (Harari, 2015).

Entretanto, tais ações de interferência na natureza sem considerar a sustentabilidade do ambiente e o uso do manejo integrado do fogo que é a organização e o planejamento no uso de fogo como ferramenta estratégica dentro de uma nova abordagem na perspectiva de prevenção na ocorrência de incêndios florestais, propondo o uso de queimadas controladas no início do período de seca objetivando a garantia da conservação e o uso sustentável de ecossistemas, podem acarretar consequências e impactos com um grande poder de destruição, poder este que, através de grandes incêndios, se torna uma grave ameaça à manutenção de processos ecológicos e à conservação da biodiversidade. Os incêndios florestais afetam as florestas tropicais ao redor do e, segundo Silva (1998), os efeitos que causam ao meio ambiente ainda têm sido negligenciados, principalmente por ignorância e fatores políticos no Brasil, apesar dos inúmeros trabalhos científicos e a atenção direcionada pela mídia. Os incêndios são causadores de impactos consideráveis no ambiente, como danos à flora, fauna, além de prejuízos econômicos (SANTOS; SOARES; BATISTA, 2006).

O Bioma da Mata Atlântica é um ecossistema úmido, a Mata Atlântica — que se estende ao longo de 17 dos 26 estados brasileiros, inclusive São Paulo — é um dos biomas com maior biodiversidade do país, com mais de 15 mil espécies de plantas e mais de 2 mil espécies de animais. Um levantamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), divulgado em agosto de 2021, revelou que em oito meses, a Mata Atlântica brasileira registrou o maior número de queimadas nos últimos 15 anos, segundo o Inpe, até o dia 26 de agosto de 2021, foram registrados 11.462 focos de incêndio na região da Mata Atlântica, em 2021. O recorde anterior era de 2006, quando, nos primeiros oito meses foram detectadas 16.326 queimadas (Fonte: Monitoramento dos focos ativos por Estado).

Este trabalho teve por objetivo avaliar os focos de incêndio no município de Cruzeiro, localizado no estado de São Paulo, que se encontra totalmente inserido no Bioma da Mata Atlântica, no período de 2015 a 2021. O município compreende uma extensão na Serra da Mantiqueira, com atrativos turísticos já consolidados dentro da área estão o Pico Itaguaré (em Cruzeiro), o Pico dos Marins (entre os municípios de Cruzeiro e Piquete). Possui quase que exclusivamente, ecossistemas nativos de florestas e campos de altitude, também ainda preservam remanescentes de vegetação nativa de Mata Atlântica com elevada ocorrência de biodiversidade de espécies vegetais vasculares, sendo registradas até o momento 490 angiospermas e duas gimnospermas, existência de 32 espécies consideradas ameaçadas de extinção e de distribuição restrita no estado de SP. Em seis de janeiro de 2021, foi assinado pelo governo do Estado de São Paulo o decreto de criação do *Monumento Natural Mantiqueira*, mais uma vez protegendo o que resta da Mata Atlântica paulista, a área

protegida tem pouco mais de 10 mil hectares. Ela fica na Serra da Mantiqueira entre os municípios de Cruzeiro e Piquete, e será gerida pela Fundação Florestal.

## Material e Métodos

Para o estudo, foi realizado o levantamento temporal no período de 07 (sete) anos dos focos de incêndios no município, compreendendo os anos de 2015 a 2021. Os dados foram coletados a partir do site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na plataforma de monitoramento de queimadas BDQueimadas (<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>), que disponibiliza uma base de dados de calor identificados por satélites em todo território brasileiro e é atualizado diariamente, tal monitoramento é realizado pelo Inpe desde 1998. Foram utilizados os dados do satélite AQUA M-T, com sensor MODIS (imagens de baixa resolução). Os dados foram extraídos em formato csv. , para tratamento em Excel. Os dados foram colhidos do site Meteoblue, onde constam com 30 anos de dados meteorológicos históricos para o município de Cruzeiro, como temperatura, vento, nuvens e precipitação.

## Resultados e Discussão

A quantidade dos focos de calor captados pelo sensor MODIS do Satélite AQUA M-T no município de Cruzeiro-SP, no período de 07 anos, totalizaram aproximadamente 373 focos de calor. Na tabela 1 estão listados os 373 focos registrados no município, como também estão sendo representados tais dados nas figuras 1 e 2, para visualização comparativa e identificação dos meses de maior incidência de focos de incêndio no município.

Tabela 1: Número de focos de incêndios no município de Cruzeiro- SP, durante os anos de 2015-2021.

Meses	Anos							Total mensal
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
jan								
fev			2					2
mar	1							1
abr		1	1			2	2	6
mai		1	2	1		11		15
jun		1	1	4	3			9
jul	3	2	6	7	11	22	28	79
ago	12	16	5	6	4	44	11	98
set	2	33	34	1	13	26	8	117
out		12	2		3	13		30
nov				4	1		1	6
dez		10						10
Total anual	18	76	53	23	35	118	50	

Total do período 2015-2021: 373

Fonte: Autora

Na tabela 1 e figuras 1 e 2 podemos observar que não houve registro de focos de incêndio durante o período abrangente no mês de janeiro, a situação crítica dos focos de incêndio se concentram entre os meses de julho e outubro. O ano de 2020 acarretou de um aumento nos focos de incêndio, conforme apresentado no Boletim Climatológico do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, fornecido pelo Cptec-Inpe ([https://s1.cptec.inpe.br/webcptec/sites/tempo/assets/pdf/boletim-vale-paraiba/Relatorio\\_Inverno\\_2020.pdf](https://s1.cptec.inpe.br/webcptec/sites/tempo/assets/pdf/boletim-vale-paraiba/Relatorio_Inverno_2020.pdf)), que nesse ano de 2020 as precipitações foram inferiores a média climatológica do período intensificando-se, assim, a condição de tempo seco na Região.

Quanto à pluviometria, podemos visualizar períodos de seca, mas também grande volume de chuva em épocas do ano bem específicas. O período de maior seca está entre maio e setembro, onde praticamente não há precipitação significativa (Figura 3).

A "máxima diária média" (linha vermelha contínua) mostra a média da temperatura máxima de um dia para cada mês para Cruzeiro. Da mesma forma, "mínima diária média" (linha azul contínua) mostra a média da temperatura mínima. Os dias quentes e noites frias (linhas vermelhas e azuis tracejadas) mostram a média do dia mais quente e da noite mais fria de cada mês nos últimos 30 anos.

Figura 1: Distribuição dos focos de incêndios no município de Cruzeiro- SP, durante os anos de 2015-2021.

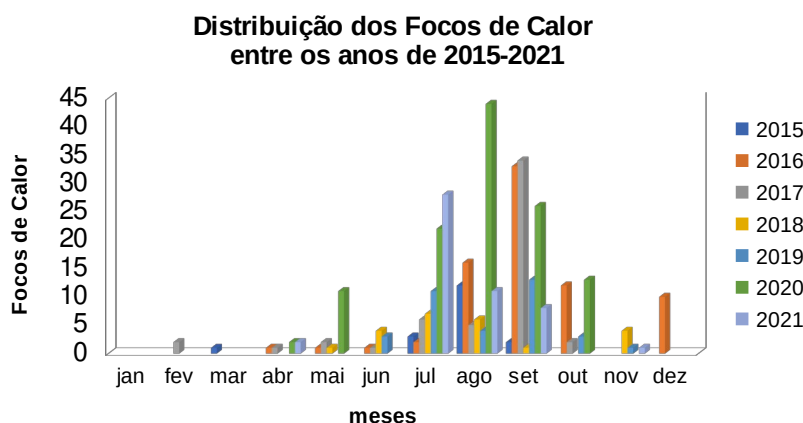


Figura 2: Concentração mensal dos focos de incêndios no município de Cruzeiro- SP, durante os anos de 2015-2021.

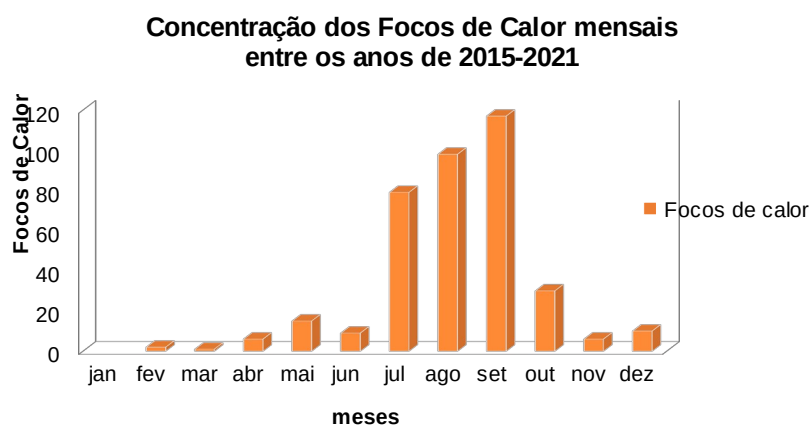
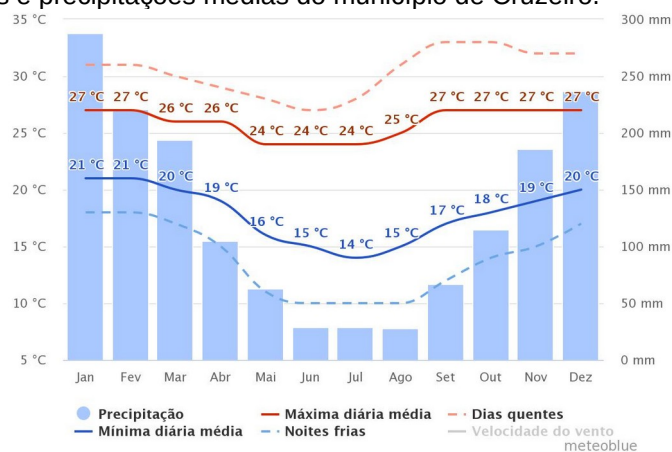


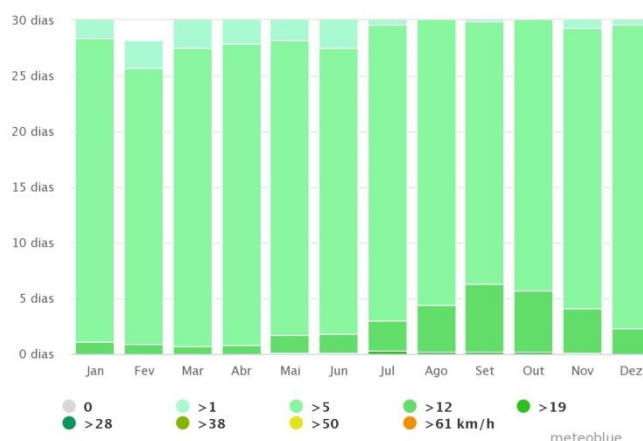
Figura3. Temperaturas e precipitações médias do município de Cruzeiro.



Fonte: Site Meteoblue ([https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/cruzeiro\\_brasil\\_3465090](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/cruzeiro_brasil_3465090))

O diagrama da velocidade dos ventos no município de Cruzeiro mostra os dias por mês, durante os quais o vento atinge certas velocidades (Figura 4). Podemos observar que nos meses de julho a novembro, há o aumento da velocidade dos ventos sendo maiores que 19 km/h durante um maior tempo de dias no mês, coincidindo que nesse mesmo período ocorre maior propagação dos focos de incêndio no município e também é a época com menor índice pluviométrico registrado.

Figura 4. Velocidade do vento do município de Cruzeiro.



Fonte: Site Meteoblue ([https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/cruzeiro\\_brasil\\_3465090](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/cruzeiro_brasil_3465090))

## Conclusões

De acordo com os dados coletados o município de Cruzeiro, sofre com focos de incêndios durante os meses de julho a outubro, no período de tempo entre os anos de 2015 a 2021, o inverno se caracteriza por marcar o auge da estação seca na maior parte do Brasil. Portanto, nesta época do ano, os episódios de chuva se tornam muito escassos e, em sua grande maioria, quando ocorrerem resulta em baixos volumes acumulados. Além disso, são notados os menores valores de umidade relativa do ar, maior velocidade dos ventos e um aumento no número de focos de queimadas.

## Referências Bibliográficas

**BDQueimadas.** Programa Queimadas – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br>> . Acesso em: 20 de abr. de 2022.

**Climate.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/sao-paulo/cruzeiro-34844/>. Acesso em: 29 de abr. de 2022.

Harari Y.N. (2015) **Sapiens: uma breve história da humanidade**. L&PM Editores, São Paulo-SP, 464p.

**Monitoramento dos focos ativos por Estado.** Disponível em: <[https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas\\_estados/](https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas_estados/)>. Acesso em: 30 de abr. de 2022.

SILVA, R. G. **Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, p.106, 1998

SOARES, V. R.; BATISTA, A.C. **Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002**. In: **Floresta**, Curitiba, PR. v. 36, n. 1, p. 93-100, 2006