

## INCÊNDIOS EM VEGETAÇÃO EM PALOTINA, PARANÁ: CARACTERÍSTICAS, SAZONALIDADE E RELAÇÃO COM VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS

### VEGETATION FIRES IN PALOTINA, PARANÁ: CHARACTERISTICS, SEASONALITY, AND RELATIONSHIP WITH METEOROLOGICAL VARIABLES

Fabio Willian Nascimento<sup>1</sup>

**RESUMO:** O estudo analisa o perfil dos incêndios em vegetação ocorridos no município de Palotina, na região oeste do Paraná, no período de 2015 a 2020, avaliando a correlação desses eventos com fatores climáticos e com a ação antrópica. A metodologia fundamenta-se no método hipotético-dedutivo com abordagem quali-quantitativa, utilizando dados operacionais do Corpo de Bombeiros do Paraná (sistema SYSBM) e dados meteorológicos do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR). Os resultados indicam o registro de 346 ocorrências, revelando a predominância de incêndios no perímetro urbano (68,20%), com características predominantemente superficiais (atingindo até 1,80 m de altura) e de Classe I (extensão inferior a 1 hectare). Constatase forte incidência decorrente da ação humana, como limpeza de terrenos, eliminação de resíduos e vandalismo. No âmbito climatológico, o índice pluviométrico demonstrou ser o único fator com capacidade de influência isolada na dinâmica dos sinistros, reduzindo os casos em períodos chuvosos, enquanto variáveis como velocidade do vento e umidade relativa atuam de forma associada, concentrando os picos de focos nos meses de inverno devido ao ressecamento da vegetação. Conclui-se que o mapeamento traçado subsidia a formulação de políticas públicas preventivas, campanhas de conscientização e parcerias estratégicas para otimizar a resposta do Corpo de Bombeiros.

**Palavras-chave:** Incêndios florestais. Ação antrópica. Dados climáticos.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Administração Pública pela Universidade Federal do Paraná UFPR- 2024. Aluno especial do mestrado em Ciências Ambientais Unioeste.

**ABSTRACT:** This study analyzes the profile of vegetation fires in the municipality of Palotina, in the western region of Paraná, Brazil, from 2015 to 2020, evaluating the correlation of these events with climatic factors and human activity. The methodology is based on the hypothetical-deductive method with a quali-quantitative approach, using operational data from the Paraná Military Fire Brigade (SYSBM system) and meteorological data from the Rural Development Institute of Paraná (IDR). The results show a total of 346 recorded incidents, revealing a predominance of fires in urban areas (68.20%), characterized mainly as surface fires (reaching up to 1.80 meters in height) and Class I events (affecting areas smaller than 1 hectare). A strong incidence resulting from human activity was identified, linked to land clearing, waste disposal, and vandalism. Regarding climatology, rainfall proved to be the only factor with an isolated influence on fire dynamics, reducing occurrences during rainy periods, whereas variables such as wind speed and relative humidity act interactively, concentrating peak fire outbreaks during winter months due to vegetation dryness. It is concluded that the resulting spatial and temporal mapping supports the development of preventive public policies, awareness campaigns, and strategic partnerships to optimize Fire Brigade response strategies.

**Keywords:** Wildfires. Human activity. Climatic data.

## INTRODUÇÃO

Os incêndios em vegetação constituem um importante componente da dinâmica ambiental e socioeconômica, especialmente em regiões onde a ocorrência do fogo está associada à ocupação humana, ao uso da terra e às condições meteorológicas.

De acordo com Silva (1998, p. 13), “Os incêndios florestais<sup>2</sup> constituem um dos fatores que mais contribuem para a redução das florestas em todo o mundo”.

Nesse contexto, a análise de registros operacionais de incêndios associados a dados meteorológicos pode contribuir para identificar padrões temporais, espaciais e causais, subsidiando estratégias de prevenção, planejamento operacional e gestão territorial. Entretanto, estudos em escala municipal, particularmente no oeste do Paraná, ainda são necessários para compreender as especificidades locais desses eventos.

---

<sup>2</sup> Incêndio Florestal é o termo utilizado para definir um fogo incontrolado que se propaga livremente e consome os diversos tipos de materiais combustíveis existentes em uma floresta. Soares Batista e Tetto, (2017, p.59).

Dados do Corpo de Bombeiros do Paraná, no ano de 2020, mostram que ocorreram 12.016 ocorrências de incêndio florestal no estado, sendo 1.648 somente na região oeste (CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ, 2021).

O presente trabalho pretende traçar o perfil dos incêndios em vegetação no município de Palotina, Paraná, no período de 2015 a 2020. Parte-se da hipótese de que o homem é o principal causador dos incêndios florestais naquela localidade e de que a maioria dos eventos ocorre no perímetro urbano.

O referido município está localizado no sul do Brasil, oeste do estado do Paraná. Latitude: 24° 17' 02" S (Sul) e Longitude: 53° 50' 24" O (Oeste). Conta com uma área territorial de 651,237 km<sup>2</sup> e população de aproximadamente 37.431 habitantes, segundo dados do IBGE. Município predominantemente agrícola, localizado no bioma mata atlântica e com clima subtropical úmido.

## OBJETIVOS

### Geral

Traçar um perfil com as principais características dos incêndios em vegetação ocorridos no município de Palotina, entre os anos de 2015 e 2020, e observar se esses eventos estão relacionados à ação antrópica (humana).

3

### Específicos

Analisar as características dos incêndios em vegetação nos perímetros urbano e rural. Levantar o número de ocorrências de incêndio florestal atendidas pelo Corpo de Bombeiros daquele município no período entre os anos de 2015 e 2020.

Realizar um levantamento dos dados meteorológicos do período e observar se há relação com os incêndios florestais. Além de verificar se alguma condição climática específica como, chuvas, ventos ou umidade relativa do ar tem interferência direta, podendo contribuir para a diminuição ou aumento da quantidade de queimadas naquela micro região.

Investigar os registros da instituição através do sistema SYSBM sobre a ocorrência de incêndios em vegetação, buscando verificar se são causados pelo homem, bem como identificar demais agentes causais.

Estabelecer a relação entre as causas e o tipo de vegetação mais atingido, dimensionando sua proporção.

## JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa justifica-se pelo grande número de incêndios em vegetação ao longo do ano, com maior incidência no período do inverno, meses mais frios e secos na região oeste do Paraná. É de conhecimento empírico que a grande maioria dos incêndios desse tipo é originada pela ação humana, seja por necessidade, por manejo do terreno para a agricultura, eliminação de resíduos, limpeza ou pelo simples ato irresponsável de atear fogo.

Entretanto, não se tem estudos que comprovem tais hipóteses para a referida região de estudo. Desse modo, há a necessidade de obter as principais características desses sinistros e, com isso, construir bases científicas que possam ser apresentadas às autoridades competentes para a adoção de procedimentos legais que venham a responsabilizar os causadores e, por consequência, reduzir esses eventos.

Os incêndios em vegetação causam prejuízos financeiros, além de poluírem o meio ambiente e causarem danos à fauna e à flora da região. Adicionalmente, agravam problemas de saúde em humanos, o que gera ônus à administração pública com despesas em segurança e saúde.

4

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme reportagem do jornal *Gazeta do Povo*, o estado do Paraná foi destaque no ano de 1963 por ter sido palco do maior incêndio florestal do Brasil e um dos maiores do mundo, denominado "Paraná em Flagelos". Este incêndio queimou mais de 2 milhões de hectares e causou mais de 110 mortes, além de prejuízos financeiros que demoraram anos para serem superados (ANTONELLI, 2013).

Silva (1998, p. 15) nos apresenta o conceito de fogo que, estando sem controle, é considerado incêndio:

O fogo é um fenômeno que produz calor a um corpo combustível na presença de ar. Uma vez iniciado o fogo, o calor gerado pela combustão proporcionará a energia necessária para continuidade do processo. Para iniciá-lo são indispensáveis três elementos básicos: combustível, comburente e calor. Sem um desses três elementos não há fogo.

Ainda segundo Silva (1998, p. 16), “os incêndios florestais são um dos fatores que mais contribuem para a redução de florestas no mundo; de modo geral, pode-se dizer que o homem é o principal causador, porque a maioria deles é causado por algum tipo de atividade humana”. As causas mais frequentes desse tipo de sinistro são: limpeza de terrenos em áreas urbanas, preparação do solo para o plantio em zonas rurais, além de fogueiras em áreas utilizadas para lazer, fumantes, linhas elétricas e, principalmente, incêndios intencionais.

De acordo com Schumacher (2018, p. 12), “Incêndio Florestal é o termo utilizado para definir um fogo incontrolado que se propaga livremente e consome os diversos tipos de materiais combustíveis existentes em uma floresta”.

Conforme o relatório temático de proteção contra incêndios, produzido pelo ICMBio/MMA/IBAMA em 2004:

Os incêndios, em sua grande maioria, são provocados pelo homem, sendo criminosa ou não a principal causa. Algumas das hipóteses para sua ocorrência são: o abandono de objetos (vidros, latas e outros itens refletivos) que podem originar a combustão dos resíduos por efeitos do sol, a utilização de ferramentas e máquinas, as fogueiras, as queimadas e os cigarros mal apagados; são algumas das causas involuntárias de muitos dos incêndios que destruíram milhares de hectares de floresta nos últimos anos.

Santos et al. (2006, p. 1) afirmam que “a maior parte dos incêndios tem origem humana, principalmente aqueles provocados intencionalmente, por vingança ou desequilíbrio emocional”. Entretanto, são outros fatores que determinam seus efeitos: a seca, a velocidade do vento, além do relevo, são os principais contribuintes.

De acordo com Deppe et al. (2004, p. 1), “A maioria dos incêndios no estado do Paraná ocorre nas estações de outono, inverno e primavera, normalmente entre os meses de maio a outubro”. Justamente nesse período ocorrem baixas temperaturas, geadas e baixa umidade relativa do ar, colaborando assim para aumentar o risco de incêndio nas vegetações.

Conforme pesquisa na plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), no ano de 2020 foram detectados 222.797 pontos de queimadas no Brasil (INPE, 2021). Esses números revelam a importância do tema tanto no contexto nacional quanto regional e ressaltam a necessidade de fomentar discussões, análises e a busca por medidas de prevenção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi baseado no método hipotético-dedutivo, com o objetivo de aceitar ou refutar a hipótese supracitada. Foi realizada a análise dos dados do Corpo de Bombeiros do Paraná disponíveis no sistema SYSBM, além de dados meteorológicos do IDR (Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná), referentes a fatores climáticos como precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e períodos de estiagem na região, além de consultas a fontes bibliográficas referentes a incêndios e queimadas.

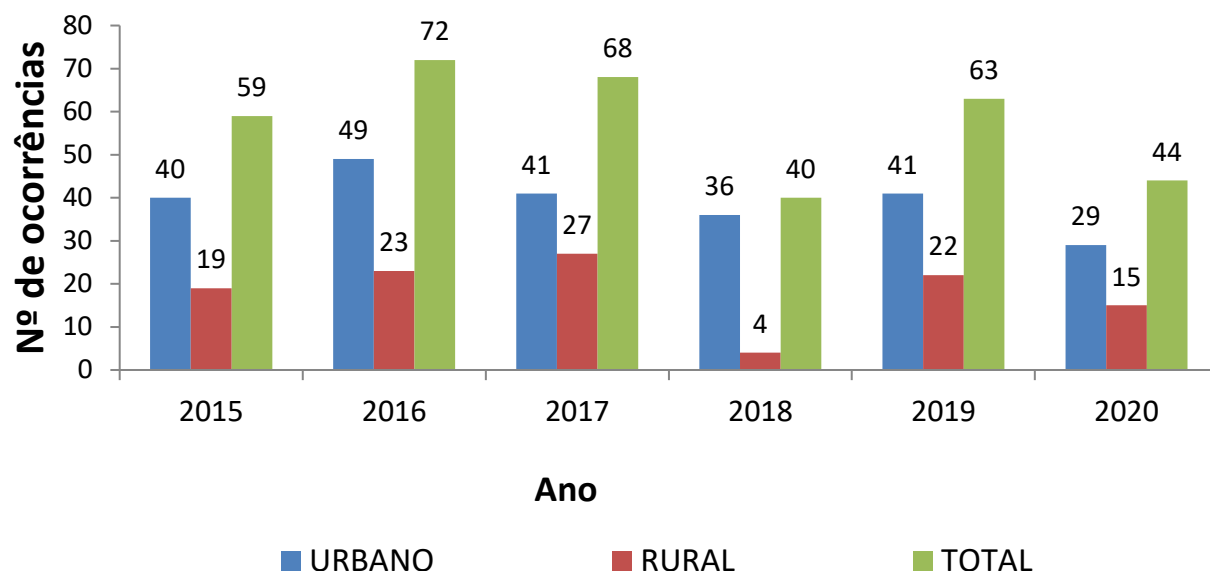
Foram utilizados gráficos para demonstrar o número de ocorrências e suas respectivas características, bem como para obter a relação com fatores climáticos e com aquelas que apresentassem a ação do homem como possível origem no relato descritivo. Isso confere a este trabalho uma característica quali-quantitativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 346 ocorrências do Corpo de Bombeiros referentes a incêndios em vegetação no período de 2015 a 2020 no município de Palotina, Paraná. As informações foram obtidas por meio do sistema SYSBM, sendo observadas as seguintes características nesses eventos: a localização do foco (se em perímetro urbano ou rural) e as possíveis causas (ação humana ou outras). Verificaram-se também as características principais dos incêndios com base no conceito de Soares et al. (2017, p. 60), que caracteriza os incêndios como superficiais, subterrâneos e de copa.

Na Figura 1, observa-se a predominância de incêndios em vegetação no perímetro urbano em todos os anos analisados, com ênfase para o ano de 2018 na proporção entre incêndios urbanos e rurais. O maior número de incêndios registrados ocorreu no ano de 2016, e o menor, em 2018.

**Figura 1.** Classificação de incêndios quanto à localização.

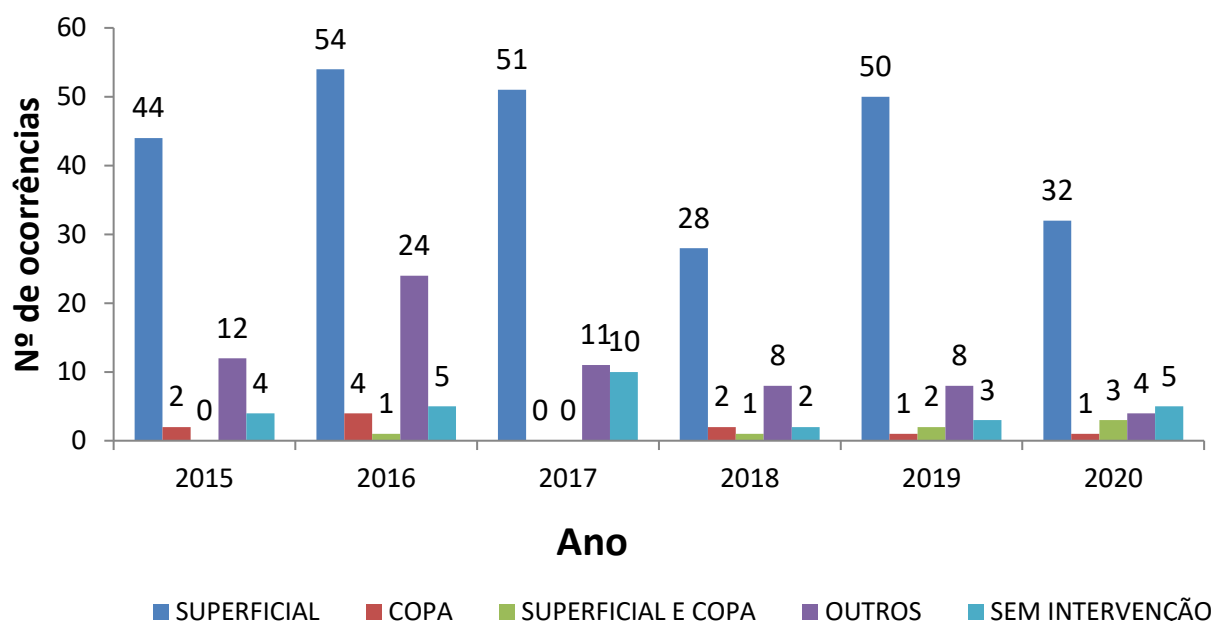


**Fonte:** O próprio autor (2021)

A Figura 2 ilustra as características referentes ao tipo de incêndio predominante em Palotina, sendo estes os incêndios superficiais — aqueles que ocorrem em vegetação rasteira até 1,80 m de altura. Alturas superiores a essa são consideradas incêndios de copa, segundo Soares et al. (2017, p. 61). Também foi registrado um pequeno número de eventos em copa. Houve focos de incêndio que abrangeram os tipos superficial e de copa, geralmente eventos que se iniciaram de forma rasteira e se propagaram para a copa das árvores.

Um quarto aspecto observado nesta análise compreende os incêndios em entulhos ou lixo, os quais foram classificados como “outros”. Geralmente, esses eventos ocorreram no perímetro urbano e decorreram de ação humana, na maioria das vezes causados pela limpeza de terrenos ou por atos de vandalismo. Constatou-se que um número considerável de incêndios em lixo ocorreu às margens de vias públicas, onde os resíduos estavam depositados aguardando a coleta pública.

**Figura 2.** Classificação quanto ao tipo de incêndio.

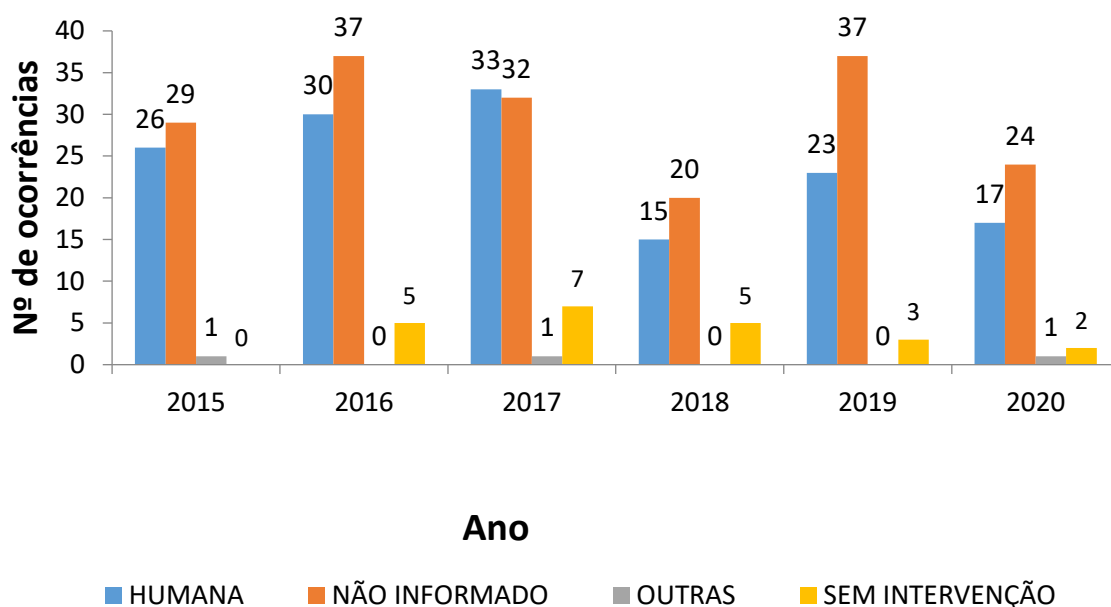


**Fonte:** O próprio autor (2021)

A Figura 3 demonstra a classificação quanto à possível origem do incêndio, obtida por meio da análise dos registros do Corpo de Bombeiros. Observou-se que uma parcela significativa dos incêndios é de origem humana. Entretanto, como nem sempre é possível apurar a causa do fogo, esse dado não consta em todas as ocorrências, haja vista que a investigação de origem não é uma atribuição legal do órgão. Foram denominados como “não informado” os incêndios nos quais não se apurou a origem.

Outras origens foram identificadas, embora em menor escala, como raios e falhas na rede elétrica, classificadas na categoria “outras”. Há também aquelas ocorrências em que não houve intervenção do Corpo de Bombeiros por motivos diversos, tais como a extinção prévia do fogo, desistência do solicitante, não localização do evento ou trotes. Ressalta-se que esses registros podem ser classificados em outro aspecto deste trabalho, pois se observou em alguns relatórios que, mesmo sem a intervenção da equipe, havia a descrição da origem ou do tipo de vegetação atingida.

**Figura 3.** Classificação de incêndios quanto à origem.

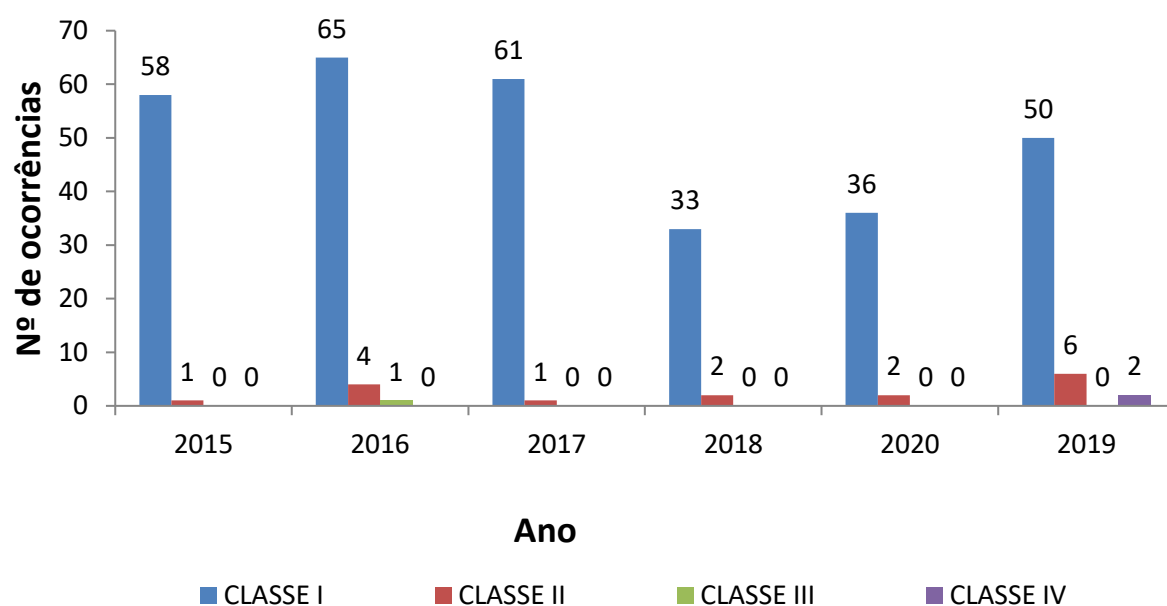


**Fonte:** O próprio autor (2021)

Outro aspecto de relevância observado neste trabalho é a classificação conforme a área queimada, baseada no modelo utilizado pelo Serviço Florestal do Canadá e descrito por Soares et al. (2020, p. 51). Esse modelo estabelece cinco classes de incêndio a partir da extensão da área afetada, conforme segue: Classe I ( $\leq 0,9$  ha), Classe II (1,0 a 4,0 ha), Classe III (4,1 a 40 ha), Classe IV (40,1 a 200 ha) e Classe V ( $> 200,0$  ha).

Na Figura 4, observou-se a dimensão dos incêndios, sendo a maioria classificada como Classe I, ou seja, aqueles cuja área queimada não superou 1 hectare. Registraram-se apenas 16 eventos de Classe II (área entre 1,0 e 4,0 ha), 1 evento de Classe III (proporção entre 4,1 e 40 ha) e 2 ocorrências de Classe IV (área entre 40,1 e 200 ha). Não foi observado nenhum incêndio de Classe V (área superior a 200 hectares).

**Figura 4.** Classificação de incêndios quanto à área queimada.



**Fonte:** O próprio autor (2021)

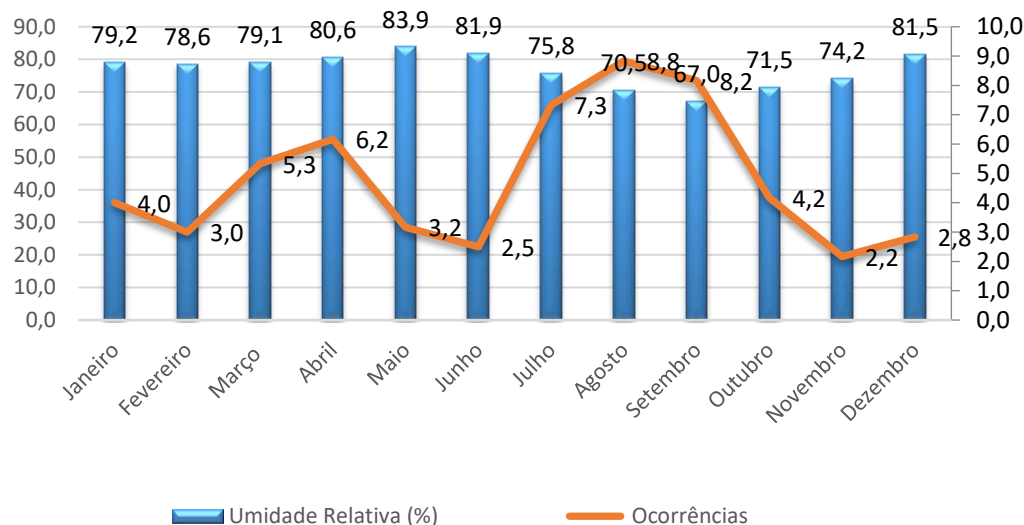
## INCÊNDIOS EM VEGETAÇÃO E DADOS CLIMÁTICOS

10

A Figura 5 apresenta a relação entre a média mensal da umidade relativa do ar e o número médio mensal de ocorrências em todo o período (2015–2020). Os dados demonstram que esse fator climático não é isoladamente preponderante para a ocorrência de incêndios florestais em Palotina, haja vista que os índices de umidade se mantiveram estáveis ao longo dos meses, enquanto o número de ocorrências foi variável.

Entretanto, nos meses de agosto e setembro, as ocorrências tiveram um leve aumento, coincidindo com o período em que a umidade relativa esteve ligeiramente abaixo da média. Dessa forma, infere-se que a umidade relativa do ar, de forma isolada, não atua como um influenciador direto.

**Figura 5.** Média da umidade relativa do ar (%) e número de ocorrências (2015–2020).

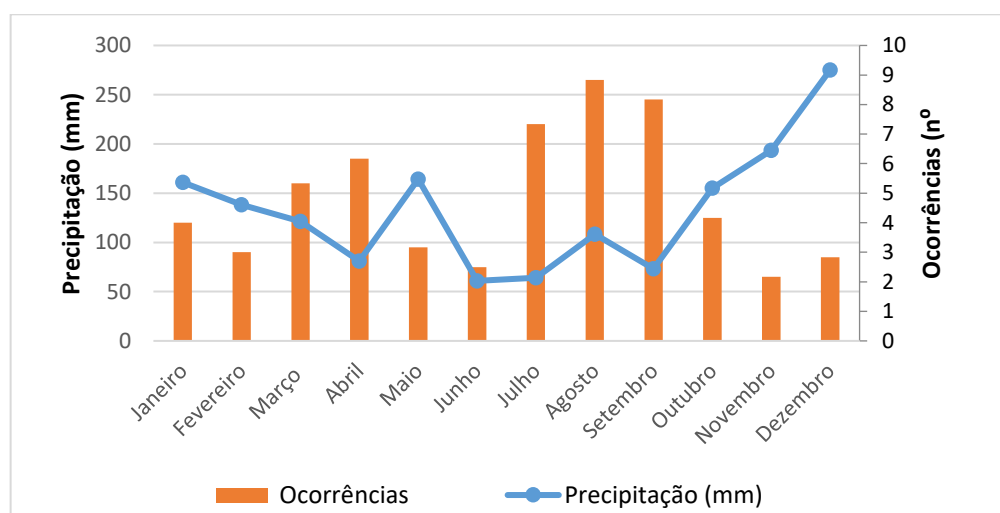


**Fonte:** O próprio autor (2021)

A Figura 6 ilustra a relação entre a média mensal de precipitação pluviométrica e o número de ocorrências no mesmo período. Assim, constata-se que o volume de chuvas pode ser uma condição favorável ou inibidora para a ocorrência de incêndios em vegetação e correlatos. Nos meses de abril, julho, agosto e setembro, o número de ocorrências foi superior ao dos demais meses, enquanto a precipitação pluviométrica atingiu patamares inferiores. Desse modo, confirma-se a hipótese de que meses com menor índice pluviométrico tendem a registrar mais incêndios, principalmente durante o inverno.

11

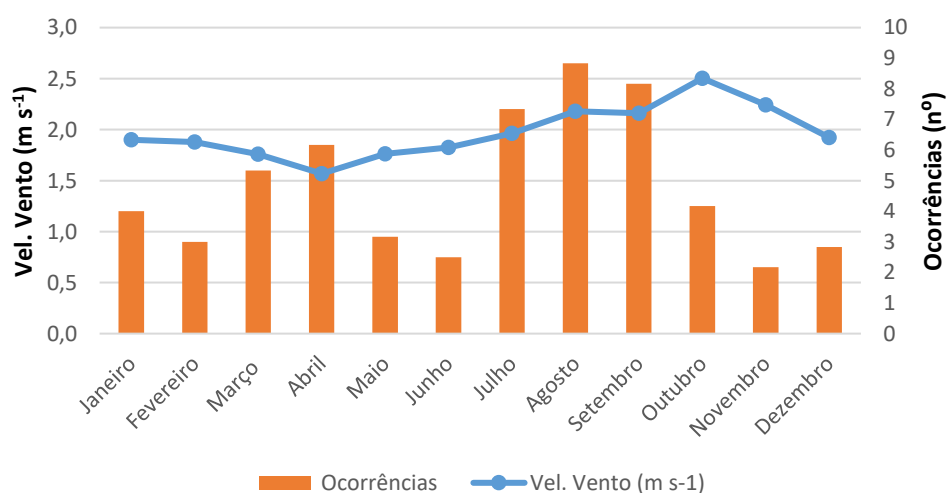
**Figura 6.** Média da precipitação pluviométrica (mm) e número de ocorrências (2015–2020).



A Figura 7 apresenta a relação existente entre a média de ocorrências dos anos de 2015 a 2020 e a velocidade média mensal dos ventos no mesmo intervalo de tempo. Observa-se que a velocidade média do vento naquela localidade variou pouco, com um leve aumento nos meses de julho a outubro, período de transição entre o inverno e a primavera.

No que se refere às ocorrências de incêndios em vegetação nesse período de leve aumento dos ventos, também se constatou uma elevação das mesmas. No entanto, não se pode considerar o vento como o único elemento contribuinte para esse aumento, dado que em outros períodos nos quais a curva do vento já estava em leve ascendência (maio e junho), os índices de incêndio não se elevaram. Ademais, no mês de outubro, quando as médias de velocidade do vento atingiram o pico, houve uma diminuição da média de incêndios devido à concomitante elevação das chuvas, conforme demonstrado na Figura 6.

**Figura 7.** Média da velocidade do vento ( $\text{m s}^{-1}$ ) e número de ocorrências de 2015 – 2020.



**Fonte:** O próprio autor (2021)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados apresentados, os incêndios em vegetação ocorridos em Palotina classificam-se, em sua grande maioria, como urbanos (68,20%), contra 31,80% registrados no perímetro rural. Há uma predominância de características superficiais, isto é, focos que atingem a vegetação em até 1,80 m de altura, seguidos por incêndios em materiais diversos, como lixo e entulho — os quais são tipificados pelo Corpo de Bombeiros na categoria de incêndio florestal.

A maior parte dos sinistros afeta áreas inferiores a 1 hectare, enquadrando-se na Classe I. Entre as ocorrências cuja origem pôde ser caracterizada nos registros operacionais, predominou a categoria associada à ação humana, considerando as descrições dos relatórios operacionais do Corpo de Bombeiros, o tipo de material queimado e a localização dos focos.

No que se refere aos fatores climáticos analisados, apenas o índice pluviométrico demonstrou capacidade de influenciar isoladamente a dinâmica dos incêndios, reduzindo esses eventos nos períodos chuvosos. Os demais fatores, como a umidade relativa, apresentaram influência quando associados às variações de temperatura, observando-se um aumento nos índices médios de focos de incêndio nos meses de inverno. Esse comportamento pode estar associado a fenômenos como as geadas, que contribuem para o ressecamento da vegetação.

Espera-se que os resultados deste trabalho contribuam para a redução dessas ocorrências por meio da formulação de políticas públicas voltadas à inversão desse panorama, além do desenvolvimento de medidas preventivas fundamentadas na conscientização da população.

Sobretudo, o Corpo de Bombeiros poderá ser beneficiado com este estudo, visto que o mapeamento das características desses eventos viabiliza a criação de parcerias estratégicas com órgãos e instituições municipais, otimizando a capacidade de resposta institucional frente a esse tipo de sinistro.

## REFERÊNCIAS

ANTONELLI, Diego. Quando o Paraná virou um inferno. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 09 de ago. de 2013, Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/quando-o-parana-virou-um-inferno-cek86t5u466b3ztyk8vor6jim> Acesso em: 20 abr. 2021.

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. SYSBM Imprensa. Disponível em: [http://www.sysbm.bombeiros.pr.gov.br/sysbmnew/menu\\_imprensa/](http://www.sysbm.bombeiros.pr.gov.br/sysbmnew/menu_imprensa/). Acesso em: 28 de abril de 2021.

DEPPE, Flavio et al. COMPARAÇÃO DE ÍNDICE DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL COM FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO PARANÁ. **FLORESTA**, [S.l.], aug. 2004. ISSN 1982-4688. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2382>. Acesso em: 23 Abril. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/ufpr.v34i2.2382>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Portal cidades. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/palotina.html>. Acesso em: 08 de outubro de 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Programa Queimadas: Monitoramento dos Focos Ativos por Países. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/estatisticas-paises/>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Plano de Manejo: Parque Nacional de Aparados da Serra e Serra Geral. Brasília, DF: MMA/IBAMA, v. 5, relatório temático, 2004. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/DCOM\\_pm\\_Parna\\_de\\_Aparados\\_da\\_Serra\\_volume\\_5\\_anexo\\_encarte\\_3\\_aparados.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/DCOM_pm_Parna_de_Aparados_da_Serra_volume_5_anexo_encarte_3_aparados.pdf). Acesso em: 22 de abril de 2021.

SANTOS, Juliana Ferreira; SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos. PERFIL DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL EM ÁREAS PROTEGIDAS NO PERÍODO DE 1998 A 2002. **FLORESTA**, [S.l.], aug. 2006. ISSN 1982-4688. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/5510>>. Acesso em: 25 abr. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v36i1.5510>.

SCHUMACHER, Mauro Valdir; DICK, Grasielle. **Incêndios Florestais**. 3. ed. rev. Santa Maria, RS: UFSM, 2018, p. 153.

SILVA, Romildo Gonçalves da Manual de prevenção e combate aos incêndios florestais / Romildo Gonçalves da Silva. Brasília : Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1998. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-de-prevencao-e-combate-aos-incendios-florestais.pdf> Acesso em: 23 abr. 2021

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos; TETTO, Alexandre França. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. 2ª ed. rev. Curitiba, 2017, p. 255.

SOARES, Ronaldo Viana; TETTO, Alexandre França; WENDLING, William Thomaz. **Histórico de 50 anos dos incêndios florestais na fazenda monte alegre klabin do Paraná (1965-2014)**. 1ª Edição . Curitiba, 2020, p. 90.