

## **ANÁLISE DOS FOCOS DE INCÊNDIO NO MANEJO INTEGRADO DO FOGO: UM ESTUDO DE CASO NO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA**

*Fabiane Navarro Mendonça*<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0003-7569-2144>

*Rafael de Araújo Reis*<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0009-0001-7432-9541>

*Marcus Vinicius de Souza de Oliveira*<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0009-0007-9871-4480>

*Renan de Jesus Ferreira Lima*<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0009-0007-3751-9884>

### **RESUMO**

Este trabalho investiga a viabilidade da implementação do Manejo Integrado do Fogo (MIF) no Parque Nacional da Tijuca (PNT), Rio de Janeiro, de 2017 a 2023, explorando seu potencial para prevenir incêndios florestais em Unidades de Conservação urbanas. Através de uma abordagem metodológica que inclui revisão de literatura, análise estatística e estudos de caso, o estudo examina as possibilidades e os desafios de adotar o MIF no contexto específico do PNT. Conclui-se que, embora o MIF não tenha sido formalmente implementado no PNT, a abordagem possui relevância teórica significativa para a redução de riscos e a severidade dos incêndios. No entanto, destaca-se a necessidade de considerar fatores como limitações de recursos e a necessidade de adaptação às condições urbanas. O trabalho sugere uma reflexão sobre estratégias eficazes para sua futura implementação, visando contribuir para a conservação da biodiversidade e a proteção dos ecossistemas urbanos.

**Palavras-chave:** Manejo Integrado do Fogo; Unidades de Conservação; Incêndios Florestais; Parque Nacional da Tijuca; Conservação Urbana.

---

<sup>1</sup> Capitão Bombeira Militar, especialista em prevenção e combate a incêndios florestais, Assessora do Estado-Maior Geral do CBMERJ. Email [fabianecbmerj@gmail.com](mailto:fabianecbmerj@gmail.com)

<sup>2</sup> Capitão Bombeiro Militar, especialista em prevenção e combate a incêndios florestais, Seção de instrução especializada do 1ºGSFMA. Email [rafaelreisrar@gmail.com](mailto:rafaelreisrar@gmail.com)

<sup>3</sup> Capitão Bombeiro Militar, especialista em prevenção e combate a incêndios florestais, Seção de instrução especializada do 1ºGSFMA. Email [marcus.souza.cbmerj@gmail.com](mailto:marcus.souza.cbmerj@gmail.com)

<sup>4</sup> Capitão Bombeiro Militar, especialista em prevenção e combate a incêndios florestais, Gerente de pessoal INEA. Email [bmrenanlima@gmail.com](mailto:bmrenanlima@gmail.com)

## **ANALYSIS OF FIRE OUTBREAKS IN INTEGRATED FIRE MANAGEMENT: A CASE STUDY IN TIJUCA NATIONAL PARK**

### **ABSTRACT**

This study investigates the feasibility of implementing Integrated Fire Management (IFM) in the Tijuca National Park (TNP), Rio de Janeiro, from 2017 to 2023, exploring its potential to prevent forest fires in urban Conservation Units. Through a methodological approach that includes literature review, statistical analysis, and case studies, the study examines the possibilities and challenges of adopting IFM in the specific context of the TNP. It concludes that, although IFM has not been formally implemented in the TNP, the approach has significant theoretical relevance for reducing risks and severity of fires. However, it highlights the need to consider factors such as resource limitations and the need for adaptation to urban conditions. The work suggests a reflection on effective strategies for its future implementation, aiming to contribute to biodiversity conservation and the protection of urban ecosystems.

**Keywords:** Integrated Fire Management; Conservation Units; Forest Fires; Tijuca National Park; Urban Conservation

**Artigo Recebido em 03/04/2025**

**Aceito em 26/09/2025**

**Publicado em 10/10/2025**

## **1. INTRODUÇÃO**

O Manejo Integrado do Fogo (MIF) é uma abordagem que visa o uso do fogo como uma ferramenta de gestão de ecossistemas, reconhecendo tanto os seus benefícios ecológicos quanto os riscos associados. Diferente de estratégias que focam exclusivamente na supressão do fogo, o MIF integra o uso de queimas controladas, a prevenção de incêndios e a preparação da comunidade para minimizar os danos causados por incêndios florestais. Esta abordagem é especialmente relevante em áreas de conservação urbana, onde o equilíbrio entre a proteção do ecossistema e a segurança humana é crucial. Neste trabalho, foi explorado a aplicabilidade e os desafios do MIF no contexto específico do Parque Nacional da Tijuca (PNT), um importante refúgio de biodiversidade em meio à paisagem urbana do Rio de Janeiro.

A evolução das áreas protegidas, desde a antiguidade até a instituição do primeiro parque nacional em Yellowstone em 1872, marca a crescente consciência global sobre a importância da conservação ambiental. Esta trajetória se expandiu e diversificou significativamente, destacando-se no Brasil com a criação do PNT pelo Decreto Nº 50.932, de 6 de julho de 1961. Esse decreto unificou as antigas Florestas Protetoras da União em uma única área protegida no Maciço da Tijuca, representando um esforço pioneiro de conservação em meio à urbanização do Rio de Janeiro.

A escolha do PNT como objeto de estudo é motivada pela crescente importância das áreas protegidas e pela necessidade de estratégias de manejo adaptativas às especificidades locais. A eficácia da governança e da capacidade de gestão, conforme destacado pela IUCN (2013), pelo PLOS ONE (2017) e pela ANU Press (2015), são fundamentais para alcançar os

objetivos de conservação, exigindo uma abordagem integrada que combine conhecimento científico, participação comunitária e suporte político.

Embora o MIF tenha se mostrado eficaz em biomas como o Cerrado, sua aplicação em ecossistemas de Mata Atlântica, exemplificada pelo Parque Nacional de Ilha Grande e pela Reserva Biológica União (Pezenti, 2019; Peixoto *et al.*, 2022), sugere a necessidade de adaptações específicas. Esses estudos sublinham a importância de práticas adaptativas para o manejo de incêndios neste bioma, fornecendo insights valiosos para a aplicação do MIF no PNT, conforme orientado pela Portaria ICMBio Nº 1.150 de 2022.

A área de estudo, o PNT, está detalhada na Figura 1, apresentada na seção de Material e Métodos. Esta ilustração é essencial para compreender a complexidade do ecossistema em análise e a localização das áreas específicas submetidas a estratégias de MIF durante o período de estudo de 2017 a 2023. A escolha deste intervalo temporal visa avaliar as tendências recentes e os impactos potenciais das estratégias de manejo frente às dinâmicas de mudanças climáticas e urbanização.

Este estudo tem como objetivos:

1. O impacto potencial das estratégias de MIF no PNT, focando na sua efetividade teórica para reduzir a incidência de incêndios e proteger a biodiversidade local, considerando que o MIF ainda não foi implementado no parque.
2. As adaptações necessárias nas práticas de MIF para abordar as especificidades das Unidades de Conservação urbanas, com particular atenção à interação entre a gestão do fogo, a conservação da biodiversidade e a integração com as comunidades locais.
3. O desenvolvimento de um modelo teórico de gestão de

incêndios, adaptado às condições específicas do PNT, que possa oferecer insights e servir como referência para a implementação do MIF em outras Unidades de Conservação urbanas.

Assim, este estudo busca contribuir para o aprimoramento das práticas de manejo do fogo no PNT, enfatizando a conservação da biodiversidade e a proteção dos ecossistemas urbanos contra incêndios florestais.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Unidades de Conservação (UCs)**

As Unidades de Conservação (UCs) são fundamentais para a preservação da biodiversidade e proteção de ecossistemas, espécies e recursos genéticos. Atualmente, no cenário global, existem mais de 200.000 áreas protegidas, cobrindo aproximadamente 15% da superfície terrestre e 7,3% das áreas oceânicas, conforme dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2020). Estas áreas protegidas desempenham um papel vital na regulação do clima, na produção de água, e contribuem significativamente para o desenvolvimento socioeconômico por meio do ecoturismo, promovendo a educação ambiental e beneficiando comunidades locais.

No Brasil, a estratégia para a conservação da biodiversidade é evidenciada pela ampla rede de UCs, que abrange mais de 2.000 unidades entre federais, estaduais e municipais. Juntas, estas áreas protegem cerca de 17% do território nacional, destacando o compromisso do país com a preservação de sua vasta biodiversidade. As metas de conservação estabelecidas pela Convenção sobre Diversidade Biológica, incluindo as

metas de Aichi, refletem o esforço global e nacional para expandir essas áreas protegidas. O Brasil, especificamente, adotou o objetivo de proteger pelo menos 17% de seus biomas terrestres e 10% de suas áreas marinhas até 2020, com esforços contínuos para avaliar e aumentar a efetividade dessas áreas na conservação da biodiversidade.

Contudo, as UCs enfrentam desafios significativos, incluindo infraestrutura inadequada, falta de planejamento e gestão eficaz, bem como impactos socioambientais adversos, especialmente em áreas urbanas onde problemas como ocupação irregular e perda de conectividade dos habitats são prevalentes (Brasil, 2000; Ministério do Turismo, 2010; Vallejo, 2013). Portanto, é essencial que as estratégias de conservação e manejo nessas áreas sejam robustas, adaptativas e integradas, visando não apenas a preservação da biodiversidade, mas também a sustentabilidade ecológica e o bem-estar das comunidades locais.

## **2.2 Gestão e Planejamento em UCs**

O plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca (PNT) foi elaborado em 2008 e revisado em 2017 pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), com o objetivo geral de "garantir a conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais prestados pelo Parque, promovendo o uso público ordenado, a pesquisa científica, a educação ambiental e a integração com as comunidades do entorno" (ICMBio, 2017, p. 19). Este documento estratégico define o zoneamento do parque e delinea programas de gestão, incluindo um foco especial no Uso Público, com o propósito de ordenar e qualificar a visitação. Este enfoque busca assegurar a conservação dos recursos naturais e culturais, garantir a segurança dos visitantes e promover benefícios socioeconômicos tanto para o parque quanto para seu entorno (ICMBio, 2017, p. 145).

Tal abordagem evidencia que o PNT constitui um exemplo paradigmático de como o ecoturismo, juntamente com outras atividades voltadas para a conservação, pode ser efetivamente planejado e gerenciado em Unidades de Conservação urbanas, através de um plano de manejo que estabelece diretrizes e ações claras para o uso sustentável do espaço. Essas diretrizes não apenas visam a proteção dos recursos naturais e culturais, mas também enfatizam a educação ambiental e a inclusão social, integrando os visitantes e as comunidades locais nas atividades do parque.

No entanto, é importante notar que, apesar da abrangência do plano de manejo atual, a estratégia específica do Manejo Integrado do Fogo (MIF) não está explicitamente prevista como parte das diretrizes para controle e prevenção de incêndios florestais. Considerando a proximidade do PNT com áreas urbanas e o consequente potencial aumentado para a ocorrência de incêndios, a futura inclusão do MIF nas revisões do plano de manejo poderia fornecer uma base sólida para a gestão eficaz dos riscos associados a incêndios. A implementação do MIF como uma componente integral do plano de manejo reforçaria as medidas de prevenção e controle de incêndios, contribuindo para a conservação da biodiversidade e a proteção dos ecossistemas valiosos do PNT. A atualização do plano de manejo para incluir tais estratégias reflete a necessidade de abordagens adaptativas e integradas, que sejam capazes de responder às mudanças ambientais e aos desafios emergentes, assegurando a conservação efetiva e a sustentabilidade das Unidades de Conservação em contextos urbanizados.

### **2.3 Desafios em Incêndios Florestais em UCs**

Incêndios florestais são uma ameaça crítica às Unidades de Conservação (UCs), impactando negativamente a biodiversidade. Segundo Silva *et al.* (2020), o controle eficaz desses incêndios demanda recursos

humanos, financeiros e materiais adequados, muitas vezes escassos em áreas protegidas. A localização de UCs, especialmente próximas a zonas urbanizadas, aumenta o risco de incêndios, exigindo estratégias de prevenção e combate intensificadas.

O Parque Estadual do Grajaú, localizado na área urbana do Rio de Janeiro, ilustra esses desafios. A sua proximidade com áreas povoadas amplifica o risco de incêndios, destacando a necessidade de parcerias e esforços voluntários para mitigar essas ameaças. Silva et al. (2020) enfatizam que a colaboração comunitária e institucional é fundamental para fortalecer as ações de prevenção e combate aos incêndios em tais contextos.

Embora o plano de manejo do Parque Nacional da Tijuca não especifique o Manejo Integrado do Fogo (MIF), a experiência do Parque Estadual do Grajaú sugere que incorporar o MIF pode ser uma abordagem valiosa para aprimorar a gestão de incêndios em UCs urbanas, reforçando a importância de atualizar continuamente as estratégias de manejo para responder aos desafios emergentes.

#### **2.4 Técnicas de Prevenção de Incêndios Florestais**

A construção de aceiros é uma técnica eficaz na prevenção de incêndios, reduzindo sua intensidade e facilitando o combate (Silva *et al.*, 2020, p. 6). A legislação brasileira estabelece diretrizes claras, proibindo o uso do fogo nas florestas, exceto para queima controlada (Schumacher; Dick, 2018, p. 1). Recentemente, a Portaria Nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022, acrescentou essas diretrizes, reforçando a importância do Manejo Integrado do Fogo (MIF) nas Unidades de Conservação, oferecendo um marco regulatório mais detalhado para a prática de queimas controladas. Além disso, a classificação dos incêndios, divididos em subterrâneos,

superficiais e de copa, é essencial para compreendê-los (Schumacher; Dick, 2018, p. 2).

## **2.5 Manejo Integrado do Fogo (MIF)**

O Manejo Integrado do Fogo (MIF), conforme descrito na PORTARIA ICMBIO Nº 1.150 de 6 de dezembro de 2022, é uma abordagem adaptativa para a gestão de incêndios florestais, essencial em Unidades de Conservação como o Parque Nacional da Tijuca (PNT). Este método integra conhecimentos tradicionais, científicos e técnicos, focando na conservação da biodiversidade, respeito à diversidade socioambiental, participação comunitária, manejo adaptativo e eficiência administrativa. Seus objetivos incluem a redução do risco de incêndios, uma resposta eficiente aos desafios do fogo e a integração das técnicas de manejo com as necessidades ecológicas e socioeconômicas, considerando os impactos das mudanças climáticas e do uso da terra.

O MIF é comumente representado por um triângulo formado por três componentes: Manejo do Fogo, Cultura do Fogo e Ecologia do Fogo, pois agrega ações de manejo, considerando o uso tradicional, as necessidades das comunidades e os impactos socioeconômicos, e, aspectos ecológicos do fogo (Figura 2).

**Figura 02** – Representação esquemática do MIF.



Fonte: Myers, 2006.

### 2.5.1 Estratégias, Implementação e Capacitação

O Manejo Integrado do Fogo (MIF) envolve estratégias de queimadas programadas durante períodos de estiagem para minimizar riscos de grandes incêndios e promover a conservação sustentável dos ecossistemas. Este método inclui a criação de aceiros, que são barreiras para interromper a continuidade de materiais inflamáveis e prevenir a propagação de incêndios. Durante a estação seca, sob condições favoráveis, o MIF é implementado com estudos prévios do impacto do fogo na vegetação local. "Fogos negros" também são utilizados, queimando áreas específicas para impedir a propagação do fogo. É essencial a presença de brigadas de incêndio treinadas e equipadas para a execução eficaz do MIF.

### 2.5.2 Importância da Participação Ativa

A formação e integração de brigadistas são vitais para o sucesso dos programas de Manejo Integrado do Fogo (MIF), como ressaltado por Souza (2017). Seu treinamento para trabalhar com comunidades locais melhora as decisões de manejo e fortalece a relação entre Unidades de Conservação (UCs) e comunidades. A colaboração entre governos, comunidades e o uso

de saberes locais, conforme sugerido pelo Tropenbos International (2023), é crucial para uma gestão eficaz de incêndios e sustentabilidade ambiental. O MIF no Brasil, iniciado em 2014, enfatiza a importância do conhecimento tradicional e ecológico, especialmente em terras indígenas, para informar práticas de manejo (World Environmental Conservancy, 2021; Falleiro *et al.*, 2021).

## **2.6 Estudo de Caso: Parque Nacional da Serra da Canastra**

Estudos no Parque Nacional da Serra da Canastra e na região do Jalapão destacaram a complexidade do manejo do fogo, integrando aspectos culturais, biológicos e sociais. As estratégias devem abranger educação ambiental e capacitação focadas nos produtores rurais e considerar a ecologia local, como evidenciado por Souza (2017). O Manejo Integrado do Fogo (MIF), segundo Falleiro *et al.* (2021), e Falleiro, Santana, Berni (2016), é uma prática adaptativa que equilibra a prevenção de incêndios com o uso controlado do fogo, destacando a importância da cultura e ecologia do fogo na gestão de ecossistemas, como o Cerrado, para garantir uma abordagem sustentável e integrada.

## **2.7 Colaboração e Integração no Manejo de Incêndios**

O MIF se caracteriza pela sua adaptabilidade, exigindo ações que considerem as variações contextuais e as mudanças ambientais e socioeconômicas. A participação ativa de todos os atores relevantes é crucial, assim como a constante capacitação dos envolvidos. A integração das políticas e programas relacionados ao fogo e a inovação nas técnicas e métodos utilizados são fundamentais para a eficiência do MIF (Falleiro, Santana, Berni, 2016).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 OBJETIVOS DO ESTUDO**

Este estudo concentra-se em explorar o potencial teórico do Manejo Integrado do Fogo (MIF) no Parque Nacional da Tijuca (PNT), ainda não implementado, para prevenir incêndios florestais em Unidades de Conservação (UC) urbanas. A abordagem metodológica é multidisciplinar, combinando revisão de literatura, análise estatística e estudos de caso. Os objetivos específicos são:

1. Avaliar o potencial da implementação do MIF no PNT, considerando as particularidades de uma UC urbana e prevendo a efetividade das estratégias propostas na redução de incêndios e na proteção da biodiversidade.
2. Analisar os impactos potenciais do MIF na frequência e severidade dos incêndios florestais no PNT e como sua implementação poderia proteger e preservar o ambiente natural.
3. Investigar os desafios e limitações enfrentados na implementação do MIF, incluindo aspectos legislativos, recursos financeiros e humanos.
4. Avaliar os impactos ocasionados pelos incêndios na área do PNT a ser protegida, destacando a importância do MIF como estratégia de defesa para preservar e proteger o parque contra futuros incêndios.

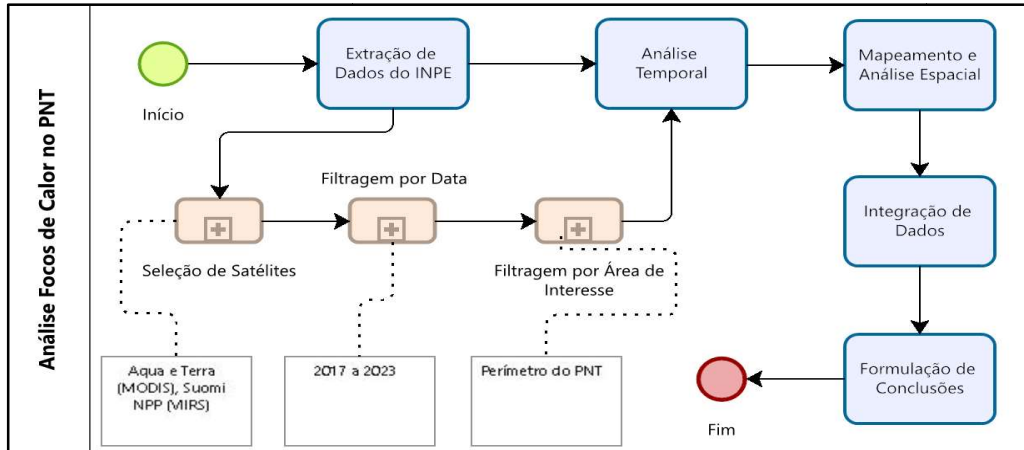
#### **3.2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para avaliar a presença e impacto dos incêndios florestais no Parque Nacional da Tijuca (PNT) entre 2017 e 2023, realizou-se uma análise quantitativa baseada em dados de focos de calor. Estes dados foram obtidos através da plataforma de monitoramento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que compila registros de focos de calor identificados por uma rede de satélites de observação da Terra.

Os dados específicos utilizados neste estudo foram extraídos dos satélites Aqua e Terra, ambos equipados com o instrumento Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), e do satélite Suomi NPP, que carrega o Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS). Estes satélites são reconhecidos por sua capacidade de detecção de focos de calor com alta precisão, sendo amplamente utilizados para monitoramento ambiental e avaliação de incêndios florestais em todo o mundo.

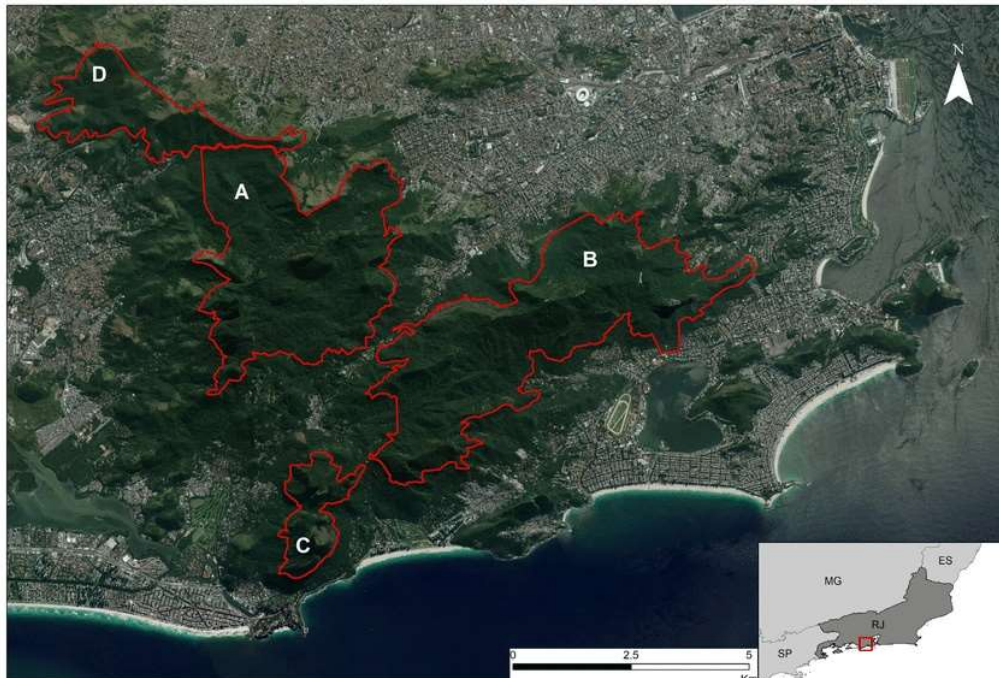
A análise quantitativa foca nas estatísticas de incêndios no PNT de 2017 a 2023, obtidas através de focos de calor registrados pelos satélites de referência do INPE. Esta parte incluiu a avaliação da severidade e frequência dos incêndios para identificar padrões, tendências e o impacto potencial de futuras práticas de manejo integrado do fogo. As descobertas foram interpretadas em relação a teorias existentes sobre manejo de incêndios e conservação em UCs, com foco especial na aplicabilidade dessas práticas em contextos urbanos como o PNT. O processo metodológico seguido para a coleta e análise dos dados está esquematizado no Fluxograma 1.

**Fluxograma 1 - Processo de análise dos focos de calor no PNT**



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

**Figura 01 - Imagem do Parque Nacional da Tijuca.**



Fonte: ICMBio, 2020.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise focou na variação e distribuição dos focos de calor no Parque Nacional da Tijuca entre 2017 e 2023, utilizando dados estatísticos fornecidos pelo BDQueimadas. Estes dados ilustram a dinâmica temporal e espacial dos incêndios na região, fornecendo uma base para avaliar a eficácia do Manejo Integrado do Fogo (MIF) conforme delineado pela Portaria nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022.

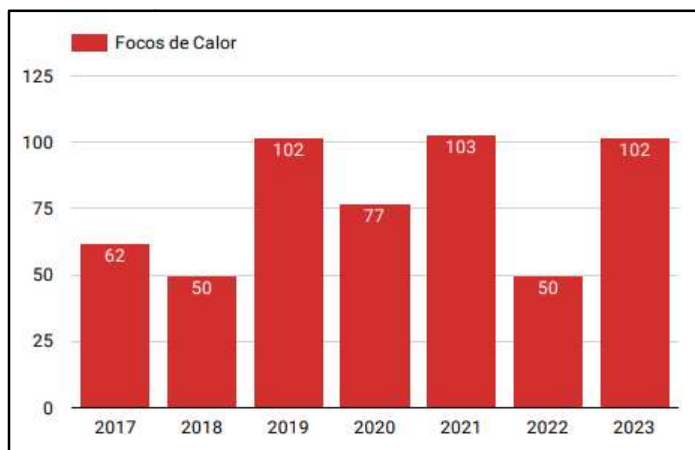
A representação visual fornecida pelo gráfico subsequente (Figura 3) oferece uma análise detalhada da influência das estratégias de manejo implementadas no Parque Nacional da Tijuca na redução da incidência de incêndios no ecossistema do parque. Observa-se que nos anos ímpares, o número de focos de calor tende a ser maior em comparação com os anos pares durante o período analisado. Esta tendência pode ser explicada pelas práticas de manejo adotadas, que incluem a realização de queimas controladas e a manutenção de aceiros, especialmente após incêndios mais intensos. Estas práticas visam a redução efetiva de material combustível acumulado, o que pode diminuir a probabilidade e a severidade de futuros incêndios. Tais estratégias afetam diretamente a intensidade das chamas e a velocidade de propagação do fogo, contribuindo para um controle mais eficaz dos incêndios e para a preservação da biodiversidade do parque.

Adicionalmente, a intensidade de queima foi discutida como um indicador crucial do comportamento do fogo, conforme descrito por Bryan (1959). A equação  $I = H \cdot w \cdot r$  ilustra como a intensidade de queima ( $I$ , em kcal/m/s) está diretamente relacionada ao poder calorífico do material ( $H$ , em kcal), à carga de combustível disponível ( $w$ , em kg/m<sup>2</sup>) e à velocidade de propagação do fogo ( $r$ , em m/s).

Portanto, a gestão eficaz da carga de material combustível, seja através de incêndios controlados ou outras técnicas de manejo adaptativas, pode alterar significativamente o regime de fogo local, tornando os incêndios subsequentes

menos severos e mais gerenciáveis. A Figura 3 sugere variações na carga de material combustível baseadas em estimativas de focos de calor e suas consequências na frequência e intensidade dos incêndios no PNT. Essa análise reforça a necessidade de estratégias adaptativas no manejo do fogo, como rotação de áreas de queima controlada e o uso de tecnologia avançada para monitoramento, visando uma abordagem proativa na preservação dos ecossistemas protegidos.

**Figura 3 - Focos de calor no PNT de 2017 a 2023.**



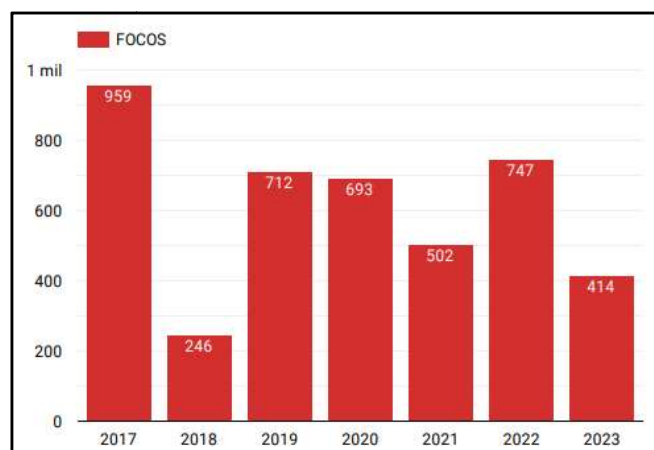
**Fonte:** BDQueimadas, 2023.

Embora esta redução não possa ser diretamente atribuída à Portaria Nº 1.150 de dezembro de 2022, sugere-se que ela possa refletir o impacto acumulado de diversas políticas de manejo e esforços preventivos. Estes incluem o aperfeiçoamento das técnicas de manejo do fogo, campanhas de conscientização ambiental e investimentos em infraestrutura e capacitação para o combate a incêndios.

Além disso, a influência de variáveis climáticas e ambientais na dinâmica dos incêndios não pode ser desconsiderada, indicando uma interação complexa entre práticas de manejo e condições naturais. Essa complexidade destaca a importância de adotar estratégias de manejo adaptativas e abrangentes, capazes de responder às nuances específicas

de cada Unidade de Conservação, bem como às condições regionais mais amplas.

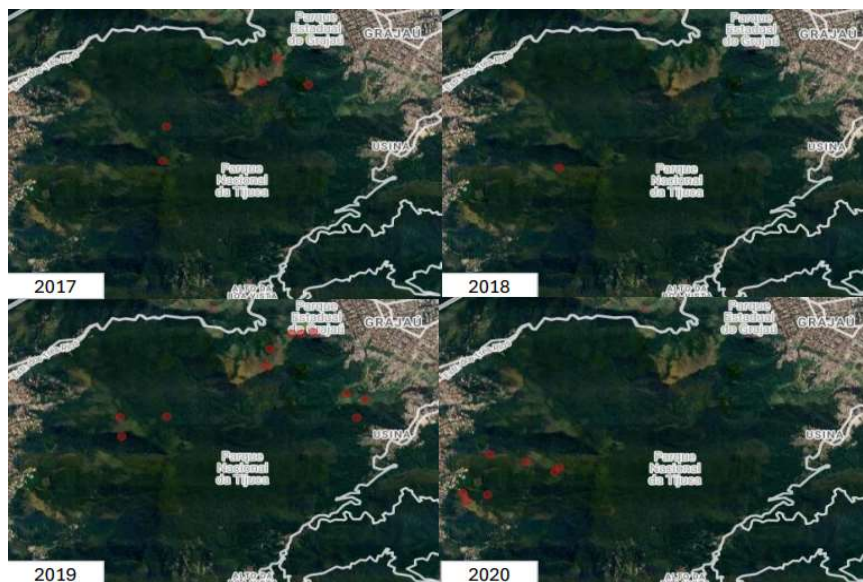
**Figura 4 - Focos de calor no Estado do RJ de 2017 a 2023.**



**Fonte:** BDQueimadas, 2023.

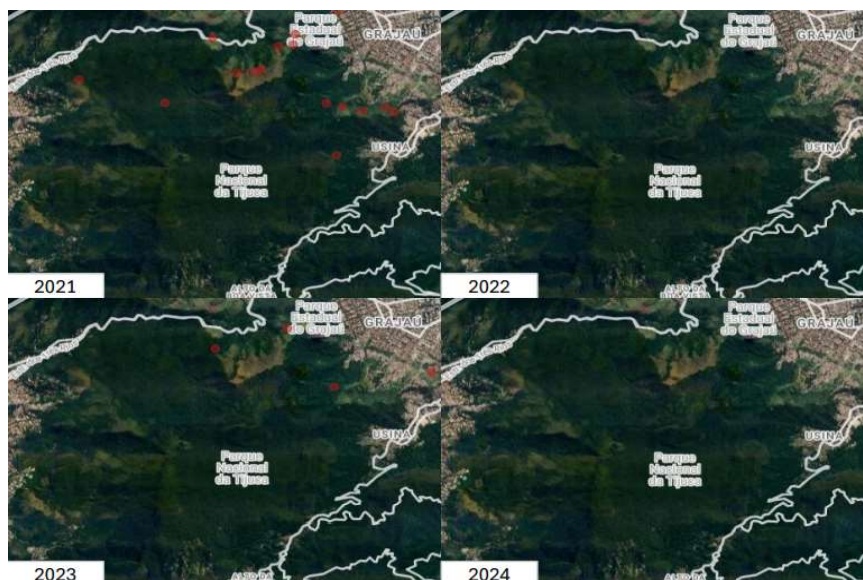
A utilização de dados estatísticos do INPE, disponibilizados pela plataforma BDQueimadas e corroborados pelo georreferenciamento efetuado por satélites como NOAA-19, NPP-375, GOES-16, entre outros, permitiu a identificação de padrões de focos de calor. Esses padrões estão ilustrados na Figura 5 e Figura 6, que apresentam os registros dos focos de calor nos mapas georreferenciados, oferecem uma perspectiva visual clara sobre a distribuição e intensidade dos incêndios no Parque Nacional da Tijuca. Estes dados são fundamentais para a revisão contínua e o aprimoramento das estratégias de prevenção e combate aos incêndios no PNT.

**Figura 05 – Geoprocessamento dos focos de calor no PNT (2017 - 2020).**



Fonte: INPE.

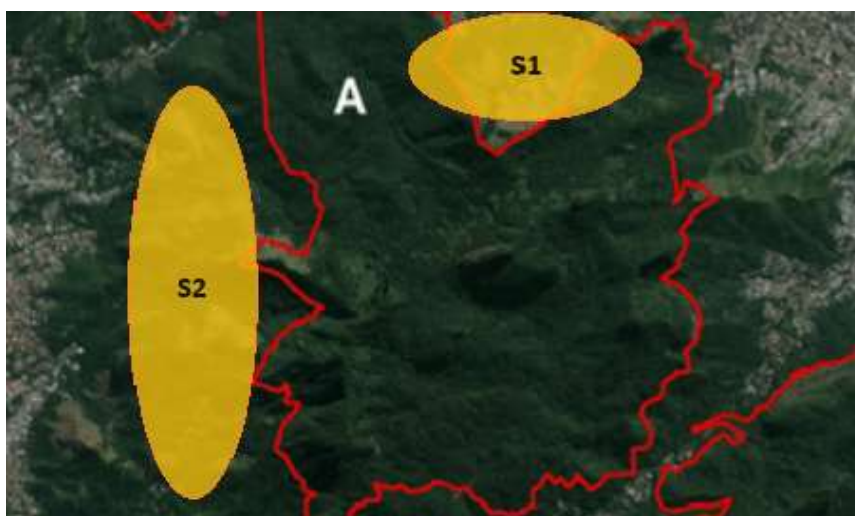
**Figura 06 - Geoprocessamento dos focos de calor no PNT (2021 - 2024).**



Fonte: INPE.

É notória a pontualidade dos focos em duas grandes regiões ao redor do parque, podemos destacar então e mapear em duas áreas de vulnerabilidade como setores 1 e 2 (Figura 7).

**Figura 07** - Setorização das áreas mais vulneráveis do PNT



Fonte: Google Earth

Embora a análise prévia destaque dois setores com potencial de risco por conta da proximidade com áreas urbanas, o Setor 1, caracterizado pelo Morro do Elefante, é teoricamente mais sensível aos incêndios devido a fatores como a predominância de vegetação rasteira e de médio porte, e a topografia com pendentes acentuadas e ravinas que podem facilitar a propagação de fogo por ondas convectivas. Além disso, a orientação geográfica da face norte deste setor pode levar a uma maior incidência solar, potencialmente aumentando a temperatura e reduzindo a umidade relativa do ar. Tais condições são comumente associadas a um risco elevado de incêndios florestais. Contudo, é importante notar que esta análise de risco é baseada em entendimentos teóricos sobre o comportamento do fogo em ambientes similares, e a falta de dados

específicos para o Setor 1 do PNT significa que esta descrição não deve ser considerada conclusiva, mas sim indicativa dos potenciais riscos. Estudos futuros com dados empíricos são necessários para validar completamente esta avaliação de risco (ver Tabela 1 para uma representação esquemática das características mencionadas).

**Tabela 01** - Quantidade de focos no setor 1

| Ano  | Número de focos | Mês de ocorrência |
|------|-----------------|-------------------|
| 2017 | 02              | Todos em setembro |
| 2018 | 00              | -                 |
| 2019 | 05              | Todos em agosto   |
| 2020 | 00              | -                 |
| 2021 | 06              | Todos em julho    |
| 2022 | 00              | -                 |
| 2023 | 02              | Junho e julho     |

Fonte: INPE

As práticas de prevenção implementadas no Parque Nacional da Tijuca, incluindo a construção de aceiros em faixas estratégicas e o manejo do fogo durante o período pré-estiagem, são parte das ações conduzidas em parceria entre as equipes do ICMBio e do CBMERJ, segundo a experiência direta dos autores deste trabalho. Tais medidas têm demonstrado eficácia na conservação da área do parque, de acordo com nossas observações em campo. A integração dessas estratégias físicas e de gestão contribui para uma redução significativa dos riscos de incêndio, evidenciando a importância de abordagens proativas e planejadas na preservação dos ecossistemas protegidos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os esforços para implementar e gerir práticas de manejo integrado do fogo no Parque Nacional da Tijuca, embora proativos, não demonstraram conclusivamente nos dados analisados uma redução consistente dos focos de calor ao longo dos anos selecionados para este estudo. Isso sugere a complexidade das dinâmicas de incêndios florestais e a influência de múltiplos fatores ambientais e de gestão que podem interagir de maneira não linear.

Este estudo sugere uma associação entre as práticas de manejo implementadas e a frequência de incêndios, porém, deve-se proceder com cautela ao estabelecer uma causalidade direta. Com a implementação da Portaria Nº 1.150, emergem novas possibilidades para aprimorar as estratégias de manejo, sendo crucial uma avaliação contínua para determinar sua eficácia. Em particular, estratégias de MIF que poderiam ser exploradas no PNT incluem a implementação de queimas controladas, o estabelecimento de aceiros e a educação e envolvimento da comunidade local na prevenção de incêndios. Tais práticas não apenas mitigariam o risco de incêndios, mas também promoveriam a regeneração natural e a biodiversidade do parque.

Este trabalho sublinha a importância de abordagens integradas, que possuem sinergias políticas regulatórias, envolvimento da comunidade e aplicação da ciência, para a conservação eficaz de ecossistemas em zonas urbanas protegidas. A adoção de estratégias de MIF bem planejadas e contextualmente adaptadas será fundamental para garantir a resiliência e a sustentabilidade do Parque Nacional da Tijuca diante dos desafios ambientais contemporâneos.

## 6 REFERÊNCIAS

ACERVO DIGITAL - BNDIGITAL. Disponível em: <https://bndigital.bn.gov.br/artigos/imperio-do-brasil-viagem-de-d-pedro-ii-aos-estados-unidos-em-1876-yellowstone/#:~:text=O%20Parque%20Nacional%20de%20Yellowstone,esta%20belecido%20no%20mundo%2C%20em%201872>. Acesso em: 24 jan. 2024.

AUTORES DO TROPENBOS INTERNATIONAL. (2023). Reducing wildfire risks and impacts through inclusive landscape governance. Tropenbos International.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

DIFERENCIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES DE FOGO NO PORTUGAL CENTRAL. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/53586/1/Bergonse Oliveira Zezere Lima Moreira Ribeiro Leal ACGP 2022%282%29.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/53586/1/Bergonse%20Oliveira%20Zezere%20Lima%20Moreira%20Ribeiro%20Leal%20ACGP%202022%282%29.pdf). Acesso em: 24 jan. 2024.

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO EM ÁREAS PROTEGIDAS – Recomendações para Implementação de Manejo Integrado de Fogo no Cerrado. **ResearchGate**, 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342276607\\_Experiencias\\_Internacionais\\_de\\_Manejo\\_Integrado\\_do\\_Fogo\\_em\\_Areas\\_Protegidas\\_-\\_Recomendacoes\\_para\\_Implementacao\\_de\\_Manejo\\_Integrado\\_de\\_Fogo\\_no\\_Cerrado](https://www.researchgate.net/publication/342276607_Experiencias_Internacionais_de_Manejo_Integrado_do_Fogo_em_Areas_Protegidas_-_Recomendacoes_para_Implementacao_de_Manejo_Integrado_de_Fogo_no_Cerrado). Acesso em: 24 jan. 2024.

FALLEIRO, R. M. et al. Histórico, Avaliação, Oportunidades e Desafios do Manejo Integrado do Fogo nas Terras Indígenas Brasileiras. In: 7th International Wildland Fire Conference, 2021.

FALLEIRO, Rodrigo de Moraes; SANTANA, Marcelo Trindade; BERNI, Cendi Ribas. As contribuições do Manejo Integrado do Fogo para o controle dos incêndios florestais nas Terras Indígenas do Brasil. *Ambiente &*

Sociedade, v. 19, n. 4, p. 1-24, 2016. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC20160092V1942016.

FRAGA, L. M.; BOTELHO, A. L. M.; VILANI, R. M. O Parque Nacional da Tijuca e a cidade do Rio de Janeiro: uma análise da relação entre a unidade de conservação e o seu entorno. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 272-291, maio/ago. 2015.

ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca. Brasília: ICMBIO, 2008.

ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca: revisão 2017. Brasília: ICMBIO, 2017.

ICMBIO. Visitação nas unidades de conservação federais: 2015. Brasília: ICMBIO, 2016.

INCÊNDIOS FLORESTAIS E A POLÍTICA DO FOGO ZERO. Disponível em: <https://www.museudofogo.com.br/blog/inc%C3%AAndios-florestais-e-a-pol%C3%ADtica-do-fogo-zero>. Acesso em: 02 fev. 2024.

INTENSIDADE DE QUEIMA DE DIFERENTES RETARDANTES DE FOGO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/LLjfFMvv7vwM4bSwvfxDKjL/?lang=pt#:~:text=A%20intensidade%20de%20queima%20%C3%A9,%2C%20dada%20em%20m%2Fs>. Acesso em: 24 jan. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). BDQueimadas - Programa Queimadas. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 24 jan. 2024.

OLIVEIRA, S., et al. (2023). A near real-time web-system for predicting fire spread across the Cerrado biome. *Scientific Reports*, 13, 1-13. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-30560-9>. Acesso em: 12 dez 2023.

PEIXOTO, Gustavo Luna et al. Plano de Manejo Integrado do Fogo da Reserva Biológica União, 2022.

PEZENTI, Tersio Abel. Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional de Ilha Grande, Brasil. 2019.

PORTARIA ICMBIO Nº 1.150, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2022. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-icmbio-n-1.150-de-6-de-dezembro-de-2022-448579352>. Acesso em: 02 fev. 2024.

WORLD ENVIRONMENTAL CONSERVANCY. Integrated Fire Management (IFM). 2021. Disponível em: <https://worldenvironmentalconservancy.org>. Acesso em: 10/12/2023

SOUZA, R. O. (2017). Proposta de Manejo Integrado do Fogo no Parque Nacional da Serra da Canastra. Instituto Federal de Minas Gerais.