

UFRRJ

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,
LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Uso do Mapa de Kernel Como Subsídio Para
Identificação de Possíveis Áreas que Podem Ter
Focos de Queimadas no Parque Estadual da Pedra
Branca - RJ

Geovane Alencar Xavier Matos

2025



ESPECIALIZAÇÃO
Geoprocessamento, levantamento e
interpretação de solos
UFRRJ - UFMG - UFV - UFPA





UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO,
LEVANTAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

O USO DO MAPA DE KERNEL COMO SUBSÍDIO PARA
IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS ÁREAS QUE PODEM TER FOCOS
DE QUEIMADAS NO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA-RJ

GEOVANE ALENCAR XAVIER MATOS

Sob a Supervisão da Professora
Dr^a. Helena Saraiva Koenow Pinheiro

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido como requisito parcial para
obtenção do título de **Especialista** em
Geoprocessamento, Levantamento e
Interpretação de Solos.

Seropédica, RJ
Julho de 2025



ESPECIALIZAÇÃO
Geoprocessamento, levantamento e
interpretação de solos
UFRRJ - UFMG - UFV - UFPA



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M425
u
Matos, Geovane Alencar Xavier, 1983-
O USO DO MAPA DE KERNEL COMO SUBSÍDIO PARA
IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS ÁREAS QUE PODEM TER FOCOS
DE QUEIMADAS NO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA-RJ /
Geovane Alencar Xavier Matos. - Seropédica -RJ , 2025.
28 f.: il.

Orientadora: Helena Saraiva Koenow Pinheiro .
Monografia(Especialização). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Especialização em
Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de
Solos, 2025.

1. Unidade de Conservação. 2. Mapa de Calor
(KERNEL). 3. BDqueimadas INPE. 4. Parque Estadual da
Pedra Branca-RJ. 5. Focos de incêndos. I. Pinheiro ,
Helena Saraiva Koenow , 19/10/1985-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e
Interpretação de Solos III. Título.

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do**

É permitida a cópia parcial ou total deste documento, desde que seja citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO, LEVANTAMENTO
E INTERPRETAÇÃO DE SOLOS

Folha de aprovação

GEOVANE ALENCAR XAVIER MATOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi submetido como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos.

TCC APROVADO EM 15 de JULHO de 2025.

Prof.(a) Dr^a. Helena Saraiva Koenow Pinheiro
(Orientador (a)/Supervisor(a) UFRRJ)

Prof.(a) Niriele Bruno Rodrigues
UFRRJ

Prof.(a) Leonardo Durval Duarte Guimaraes
UFRRJ

RESUMO

O uso do mapa de kernel como subsídio para identificação de possíveis áreas que podem ter focos de queimadas no Parque Estadual da Pedra Branca-RJ

MATOS, Geovane Alencar Xavier. **O uso do mapa de kernel como subsídio para identificação de possíveis áreas que podem ter focos de queimadas no parque estadual da Pedra Branca-RJ**. 2025. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos). Pró-reitoria de Extensão, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

O presente trabalho é uma investigação sobre a localização e identificação dos focos de incêndios que atingem anualmente o Parque estadual da Pedra Branca (PEPB), que faz parte da paisagem de 17 bairros da zona oeste carioca, uma das maiores Unidades de Conservação(UC) do Mundo em área urbana, os incêndios podem ser notados pelos moradores que moram nas proximidades da UC, esses eventos ocorrem anualmente na paisagem, ocorrendo em áreas e localidades com históricos de antigos incêndios, quando não controlados se tornam intensos e se alastram com facilidade nos meses mais secos. Como se trata (UC), com categoria de Proteção Integral, parte da população desconhece ou ignora o fato de sua importância, não sendo diferente na administração pública, tornando a temática relevante e necessária para ajudar a mitigar o desmatamento, reforçar a conservação de áreas vegetadas, mesmo em escala local o aquecimento global. Os procedimentos metodológicos incluíram entrevista com os trabalhadores do parque, levantamento das áreas degradadas pela ação do fogo, aquisição de imagens do satélite do programa de queimadas do INPE (BDQueimadas), foi utilizado o software QGIS, na versão 3.42 Munster, com o programa foi possível realizar a vetorização, para a localização da área de estudo, investigar os focos de incêndios que atingem o parque e criar o mapa de calor Kernel, que demonstra um padrão em localidades vizinhas, como os bairros que tem atualmente maiores focos de queimadas (Bangu, Realengo e Senador Camará), com queimadas por fontes antrópicas, motivadas propiciamente para a renovação de pastagem, acarretando em impactos socioambientais a curto e a longo prazo.

Palavras-chave: Unidades de Conservação, Mapa de Calor (KERNEL), BDqueimadas INPE.

ABSTRACT

Kernel map as a subsidy for identifying possible areas that may have fire outbreaks in Pedra Branca State Park-RJ.

MATOS, Geovane Alencar Xavier. **The use of the kernel map as a subsidy for identifying possible areas that have fire sources in Pedra Branca State Park-RJ.** 2025. 28f. Course Conclusion Paper (Specialization in Geoprocessing, Soil Survey, and Interpretation). Dean of Extension, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

Abstract:

This research reports on the study we did of wildfire hot spots in Pedra Branca State Park (PEPB) which is an extensive urban conservation area in Rio de Janeiro, Brazil. PEPB, which includes seventeen neighborhoods in the West of the city, is a large example of this issue. We see very repeatable wildfire events in this park which present a great challenge to conservation efforts there. We used a mixed methods approach which included interviews with park staff, field notes from our team's research, and analysis of satellite images which we ran through QGIS. What we found is a trend of wildfire activity between certain neighboring areas in Bangu, Realengo and Senador Camará) which we trace back to human actions like land clearing for pasture. Also we see that which areas burn are in large part a result of human action. Our results put forth that there is a need for better public info campaigns and also more aggressive conservation practices to fight deforestation, protect what green space we have left, and also to push back against the effects of climate change at a local level. Also, we present tools and strategies here which we think will improve wildfire prevention and management which in turn will support the important goal of preserving this urban park.

Keywords: Conservation Units, Kernel Heat Map, BDQueimadas INPE.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual da Pedra Branca.....	5
Figura 2. Modelo do estimador de densidade de Kernel.	6
Figura 3. Poligonização do QGIS.....	7
Figura 4. Etapas de Desenvolvimento	8
Figura 5. Focos de Incêndios no PEPB de maio-agosto de 2020/2024.....	9
Figura 6. Focos no PEPB de maio-agosto (2020-2024).	10
Figura 7. Comparativo de períodos de focos de incêndio no PEPB. Pontos de focos de incêndios mensurados anualmente nos meses de maio- agosto. A= Pontos do ano de 2020; B= Pontos do ano de 2021; C= Pontos do ano de 2022; D=Pontos do ano de 2023; E=Pontos do ano de 2024; F= Pontos reunidos de 2020-2024	11
Figura 8. Incêndio no PEPB, localizado no bairro de Realengo.	12
Figura 9. Mapa de focos de Queimadas período de maio a agosto, dos anos de 2020 a 2024.	13
Figura 10. Mapa de uso de solo do PEPB.	14
Figura 11. Focos de Incêndios no PEPB (números absolutos).....	15

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CEDAE-Companhia estadual de Água e Esgoto

GPs- Guarda Parques

INPE- Instituto de Pesquisas Aéreos Espaciais

PEPB- Parque Estadual da Pedra Branca

PI-Proteção Integral

SIG- Sistema de Informação Geográfica

SNUC-Sistema de Unidades de Conservação

UC- Unidade de Conservação

US-Uso sustentável

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

1. INTRODUÇÃO

A área de estudo corresponde ao Parque estadual da Pedra Branca (PEPB), um parque que foi criado na década de 70 do século passado, há 51 anos, uma Unidade de Conservação (UC), destaca-se como um dos maiores parques em área urbana do mundo com 12.383,84 hectares (3 vezes o tamanho do tão noticiado “maior parque urbano do mundo” Parque Nacional da Tijuca), porém não tão divulgado, pois PEPB, está afastado da zona sul, e está localizado na zona oeste do Rio de Janeiro, com menos investimentos em turismo, infraestrutura e segurança, se comparado ao seu “irmão” localizado na zona sul e parte da zona norte, sem um Cristo redentor como símbolo do seu parque. O PEPB é uma UC de Proteção Integral (PI), porém com tantas restrições pautadas no Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). Porém, na prática a UC é vulnerável a invasores.

Entendemos que o PEPB, já concentrava em outras vertentes e localidades, alguns casos de comunidades Quilombolas, moradores e pequenos agricultores que viviam bem antes da criação do parque, vivendo de forma sustentável, porém vamos destacar nesse pré-projeto, conflitos ambientais e sociais, que são provocados por atores externos ao parque. De acordo com Costa (2006) impactos como desmatamento, queimadas, retirada de palmito e substituição da floresta por pastagem. Sobre o PEPB, uma área que já teve ao longo de séculos mudanças de paisagens, desde nativos que viviam no interior das florestas manejando, carvoeiros plantação de cana de açúcar, quilombolas e entre outras alterações. No modo geral o PEPB, sofre inúmeras pressões e ameaças, logo, é um parque que fica localizado em uma área urbana, rodeado por milhões de moradores, sofrendo inúmeras pressões.

Com histórico de desmatamento, manejo e queimadas o maciço da Pedra Branca resiste, e sua importância se dá por estar em uma área urbana e com resquícios de Mata Atlântica, um bioma completamente ameaçado, que resta menos de 25% da sua área original, “o bioma original em todo Brasil, hoje, restam apenas 24% da floresta que existia originalmente, sendo que apenas 12,4% são florestas maduras e bem preservadas” (SOS MATA ATLÂNTICA, 2025). Conforme a SOS Mata Atlântica (2025), o bioma se encontra em 17 estados, abrangendo cerca de 15% do território da união. Tem a concentração de 80 % do PIB e de 72% dos brasileiros.

De acordo com a resolução INEA nº 74 de 02 de julho de 2013 que institui o plano de manejo do PEPB a localização do maciço da Pedra Branca destaca por estar no centro do município do Rio de Janeiro, com todas as suas encostas acima da cota 100, o Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) está localizado na zona oeste da cidade carioca, conservando uma extensa área de Mata Atlântica, criado em 1974 pela lei Estadual de nº 2.377, (RIO DE JANEIRO, 1974). Mesmo com sua criação com mais de 50 anos de existência, o parque está rodeado de bairros, alta pressão urbana, sofre com inúmeros impactos derivados das atividades antrópicas, desmatamento, cultivo de bananeira, pastagem, criação de gado nas encostas e entre outras espécies exóticas que foram introduzidas, onde há prática de incêndios nas localidades do parque, a ocorrência do evento são em áreas degradadas com históricos de incêndios, podendo ocasionar em queima de áreas de reflorestamento, perda da biodiversidade ou mesmo afetar moradores.



As UCs por serem terras públicas, acabam sendo alvo de invasão, notando isso o autor, analisou algumas semelhanças em Realengo, Taquara, Campo Grande entre outras localidades do PEPB, nos limites do parque. Destacamos que o presente estudo, visa alertar a comunidade acadêmica, a população do município do Rio de Janeiro e lançar luz da dificuldade da fiscalização, impactos ambientais e sociais.

A hipótese que norteia a pesquisa se baseia no fato da ocupação estabelecida dentro das localidades próximas ou dentro do parque, atividades econômicas desenvolvidas na vizinhança, possivelmente essas ocupações sejam responsáveis pela degradação das queimadas. Ainda que através de técnicas de estatística e imagens de sensores remotos seja possível identificar as áreas afetadas por incêndios e sua recorrência.

A presente pesquisa tem como objetivo principal investigar as áreas que sofrem com focos de queimadas, localizadas no maciço da Pedra Branca, onde existe a Unidade de Conservação de mesmo nome. Entre os objetivos específicos, estão a confecção de mapas para identificar áreas que sofreram com ocorrências de queimadas, com padrões de repetições anuais, utilizando a plataforma BD Queimadas dos Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e QGIS 3.42 Munster. Os objetivos específicos incluem ainda a análise de focos de incêndio através de dados de sensoriamento remoto, determinação das áreas do parque onde tiveram mais episódios de focos de incêndio, e posteriormente a utilização dos dados que tem a concentração com mais queimadas para elaboração de um mapa de estimativa calor Kernel, para verificar as áreas onde tiveram mais ocorrências e repetição dos incêndios.

Os frutos da pesquisa em questão poderão servir como uma contribuição para a comunidade acadêmica, para tomada de decisões da Gestão do parque, ecoturistas e moradores das localidades próximas ou dentro do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).

Porém se tiver investimentos em computadores, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e internet, treinamento e aparelhamento dos funcionários, guardas parques e de policiais ambientais, facilita a fiscalização e a prevenção. O uso do SIG é complexo, porém com treinamento se torna uma ferramenta adequada e eficaz para realização de análises.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A área de estudo é uma UC de proteção integral, porém no decorrer dos anos essa área de proteção sofre com abandono. Outra questão importante que temos percebido, é que o fato de uma área se tornar “parque” não necessariamente assegura a proteção da sua biodiversidade (PENNA-FIRME, 2015).

A degradação de uma área, se iniciando com focos de incêndio, tendo parte da vegetação queimada, posteriormente sofre com os impactos ambientais do desmatamento gerado pelo fogo, vai ter como saldo parcial ou total, perda da biodiversidade, a possibilidade perdas dos nutrientes do solo e a fertilidade. Em algumas situações, as queimadas podem impactar negativamente qualidade de vida das comunidades humanas, a biodiversidade e a saúde dos solos (GONÇALVES; CASTRO.; HACON, 2009; NASCIMENTO e DE MEDEIROS, 2012, SOUZA et al, 2021).

Os solos são constituídos por horizontes, que variam em suas características pedológicas (CAPECHE et al., 2004, CAPECHE 2013). Quando se inicia um incêndio em uma área florestal ou de pastagem, plantas vivas e restos vegetais estão em contato com o fogo. De acordo com Capeche (2013), o horizonte superficial é mais afetado pelo fogo e logo após as queimadas o solo fica exposto ao sol e a chuva, as precipitações que posteriormente pode ocorrer processos erosivos e ao sol que ressecam o solo o que reduz sua capacidade produtiva. Pesquisas realizadas mostraram que, posteriormente a queimada os teores de nutrientes como K, P, Mg, Ca, e o pH, aumentam e sua disponibilidade para as plantas com efeito de duração de 3 anos (NUNES, et al., 2006, 2009; CAPECHE 2013).

As UCs são áreas protegidas pelo poder público em suas três esferas: municipal, estadual e federal. No Brasil, elas são reguladas pela Lei de nº 9.985 de 2000, SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). O SNUC divide as UCs em dois grupos, os de proteção integral (PI) e os de uso sustentável (US).

O objetivo básico das unidades de proteção integral é preservar a natureza, podendo ter o uso ‘indireto’ dos recursos naturais, com algumas exceções previstas no SNUC. Já o objetivo básico das unidades de uso sustentável, de acordo com Fonseca; Lamas; Kasecker. (2010), é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

É nesse cenário que surge a necessidade de identificar e monitorar as atividades antrópicas, principalmente, os focos de queimadas a fim de compreender e controlar as mesmas. Assim sendo, o uso de tecnologias que mensurem e monitorem os agentes causadores desses impactos vem se tornando cada vez mais essencial para os estudos ambientais, em especial a geoestatística e o geoprocessamento mediante o uso de produtos de sensoriamento remoto (SOUZA et al., 2021).

Assim sendo, o uso de tecnologias que mensurem e monitorem os agentes causadores desses impactos vem se tornando cada vez mais essencial para os estudos ambientais, em especial a geoestatística e o geoprocessamento mediante o uso de produtos de sensoriamento remoto (SOUZA et al. 2021). Segundo Sant’ana et al. (2014) o mapa de calor representa uma área que concentra eventos e indica aglomeração de fenômenos distribuídos espacialmente. A justificativa da aplicação desta técnica tange em analisar a área de um parque urbano, que sofre



diversas pressões, riscos, vulnerabilidades e ameaças, e a prevenção de riscos futuros para os moradores circunvizinhos da zona de amortecimento ou dentro da área do parque.

Como classifica CÂMARA.; DAVIS; MONTEIRO (2004), os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), são ferramentas tecnológicas ligadas a informática ao ramo do Geoprocessamento, que executam “análises complexas”, integrando dados de inúmeras fontes e criam bancos de dados como o objetivo de ser georreferenciados. Um exemplo são as facilidades de dados de sensores remotos que estão disponíveis na internet com acesso ao público civil.

De acordo com Câmara; Davis; Monteiro. (2004), sobre a metodologia de Kernel (estimativa de densidade de kernel), é uma medida de análise espacial, para padrões de pontos, para mostrar as regiões de maior concentração e dispersão do fenômeno, independentemente de seu valor, através da sua localização.

O procedimento de identificação da concentração das queimadas de maneira quantitativa, ou atividades de impactos antrópicos o estimador de densidade Kernel, define quantitativamente uma área que concentra as atividades sendo de grande valia a mensuração do dado, através de técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual chamadas de “áreas quentes” ou “hotspots” (SANT’ANA ET. AL., 2014). O geoprocessamento é uma ferramenta com baixo custo, quando se comparado ao efetivo de guardas parques ou mesmo aeronaves para fiscalização do parque, é eficaz para um monitoramento preciso, quando se trata de atividades antrópicas. “O país possui aparatos tecnológicos que podem identificar grandes focos de queimadas, e assim buscar alternativas de prevenções e controle das mesmas” (SOUSA; BASTOS, 2020).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Sobre o recorte que propomos a estudar, podemos destacar que praticamente todas as alterações da paisagem ocorridas geraram impactos negativos e positivos. Atualmente a paisagem das florestas contrastam com a adutora da antiga Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE), torres elétricas, desmatamento e resquícios de florestas, alternando com gramas (utilizadas para pastagens de animais) que constantemente conta com incêndios criminosos, invasão, desmatamento, caça, espécies exóticas, presença de atividade agropecuária, com destaque para pastagem de animais e a presença de grupos religiosos, abrindo novas trilhas, conforme a localização da área de estudo na Figura 1.

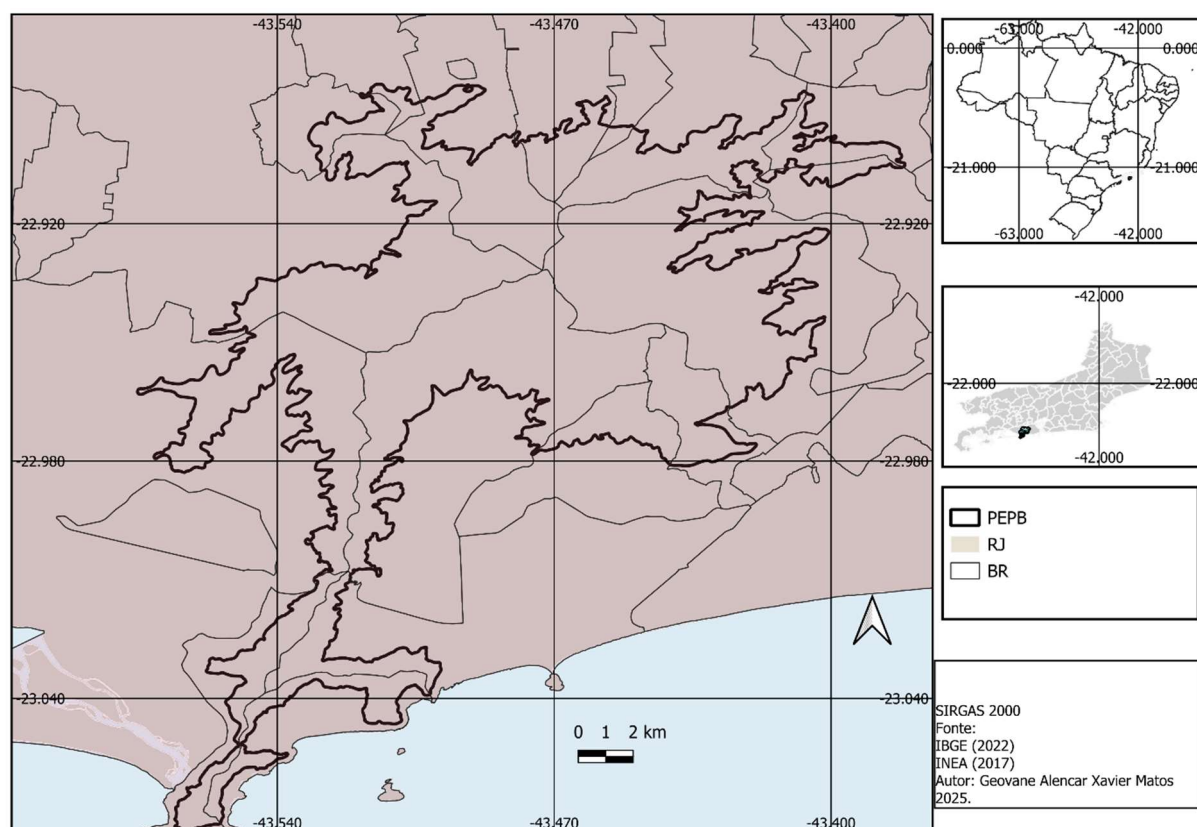


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual da Pedra Branca

Fonte: Autor 2025.

Para fins da análise dos focos de queimadas ao longo do tempo, foi considerado um período de cinco anos de atividades através do portal BD Queimadas do INPE, com datas referentes entre os dias 01 de maio até 31 de agosto de 2020, repetindo o mesmo padrão dos dias meses durante os próximos 4 anos, onde detalhou-se anualmente ciclos de indícios de queimada, para a identificação das áreas suscetíveis a incêndios com base nas áreas que já tiveram focos de incêndio e voltaram a se repetir. O BD Queimadas utiliza como referência o satélite AQUA (NASA), com o sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), este sensor foi desenvolvido pelo Goddard Space Flight Center da NASA. Este sensor possui 36 bandas espectrais com variações de comprimentos de onda que vão de

0,4 a 14,4 μm . Sua resolução espacial varia de 250 a 1.000 metros (EMBRAPA, 2014 APUD LÁZARO ;CHUERUBIM, 2017, p.98) A pesquisa foi parcialmente realizada em gabinete, com levantamento de dados de sensor remoto, pelo portal BD Queimadas do INPE (<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>). Foram analisadas as datas de 01 de maio até 31 de agosto, repetindo o padrão durante cinco anos, de 2020 a 2024, utilizando o SIG QGIS Desktop 3.2.2.8, para a elaboração dos mapas. O uso da ferramenta do QGIS (função contagem de pontos/elementos), para a elaboração dos mapas que compõe o artigo, o mapa de calor Kernel, elaborado para estimar pontos próximos, indicando a proximidade de eventos, que são estimados por pontos. “Essa função do mapa de calor Kernel realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse” (CÂMARA E CARVALHO 2004), como mostrado na Figura 2.

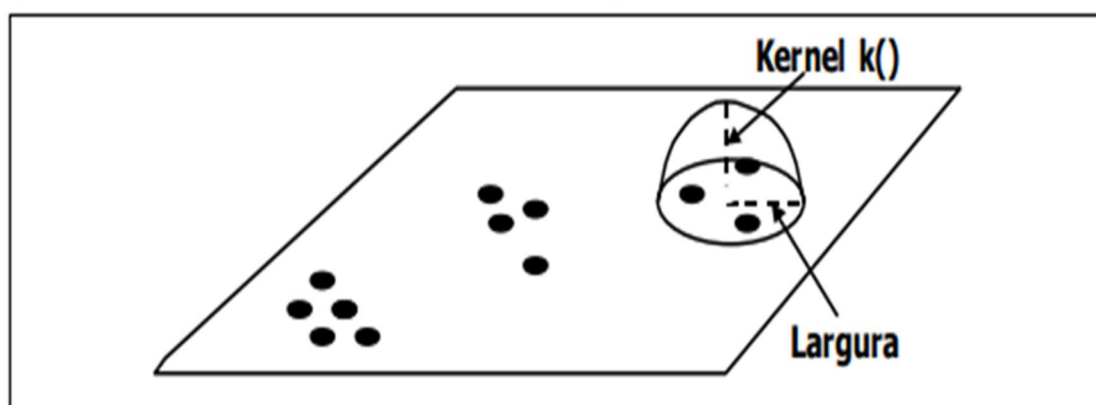


Figura 2. Modelo do estimador de densidade de Kernel.

Fonte: (CÂMARA E CARVALHO 2004).

O estimador de densidade kernel ou mapa de calor, desenha uma vizinhança circular ao redor de cada ponto da amostra, correspondendo ao raio de influência, e então é aplicada uma função matemática de 1, na posição do ponto, a 0, na fronteira da vizinhança. Atribuindo proximidade ou distância de cada fenômeno que são representados por pontos, a união desses pontos é atribuída graficamente por uma cor que representa união ou mesmo distanciamento. “Como forma de analisar a densidade, usou-se o método de Kernel, para gerar um mapa de densidade de casos” (CARNAUBA, 2021). O valor para a célula é a soma dos valores kernel sobrepostos, e divididos pela área de cada raio de pesquisa (SILVERMAN, 1986 apud SOUZA et.al., 2013).

Foi utilizado o estimador de densidade kernel, contido na ferramenta Mapa de Calor do QGIS. A partir da função Mapa de Calor, resultou em um arquivo matricial como resultado da soma do empilhamento de “n” outros raster circulares de raio “h” para cada ponto do dado de entrada (OLIVEIRA; OLIVEIRA 2017) segundo a fórmula (1) abaixo:

$$\hat{h}(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (1)$$

De acordo com Oliveira; Oliveira (2017), a fórmula acima tem a seguinte descrição: K = função de kernel; h = raio de busca; x = posição do centro de cada célula do raster de saída; X_i = posição do ponto i proveniente do centroide de cada polígono; n = número total de focos de calor.

Após a geração dos mapas contendo as regiões de concentração, procedeu-se a reclassificação dos dados raster gerados com base na renderização da banda da imagem na opção banda simples falsa-cor, categorizando-a em cinco classes, as cores mais quentes como vermelho e laranja representam proximidades de pontos, onde, vermelho representa a maior concentração de fenômenos, representado espacialmente por pontos, posteriormente a cor laranja apresenta uma concentração significativa de pontos, o amarelo representa a presença parcial de pontos, o verde representa bem menos e o azul que representa a ocorrência de pontos com certo distanciamento, conforme descrito no parágrafo anterior. Em seguida, aplicou-se o algoritmo de poligonização do QGIS, como é demonstrado Figura 3.

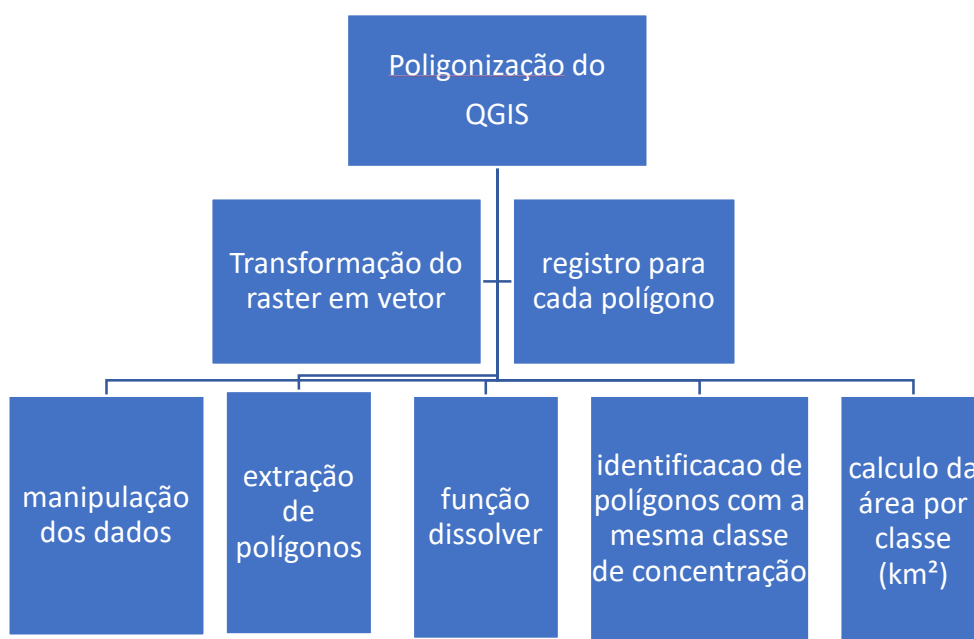


Figura 3. Poligonização do QGIS.

Fonte: O autor 2025.

Posteriormente o levantamento dos dados e da criação dos mapas, foi realizado um trabalho de campo e entrevista com funcionários do núcleo Piraquara, nos dias 25 e 26 de maio de 2025. O núcleo anteriormente citado é uma das três sedes, juntamente com o núcleo Pau-da-fome e Camorim, o PEPB conta também com dois postos avançados, um em Vargem Grande e o segundo no Rio da Prata de Campo Grande (atualmente desativado). As etapas da elaboração da pesquisa e todo aporte bibliográfico, como a coleta de dados, o trabalho de campo e a entrevistas com os Guarda-Parques (GPs) do núcleo Piraquara (Realengo), a revisão e elaboração final, são descritas, conforme a Figura 4.

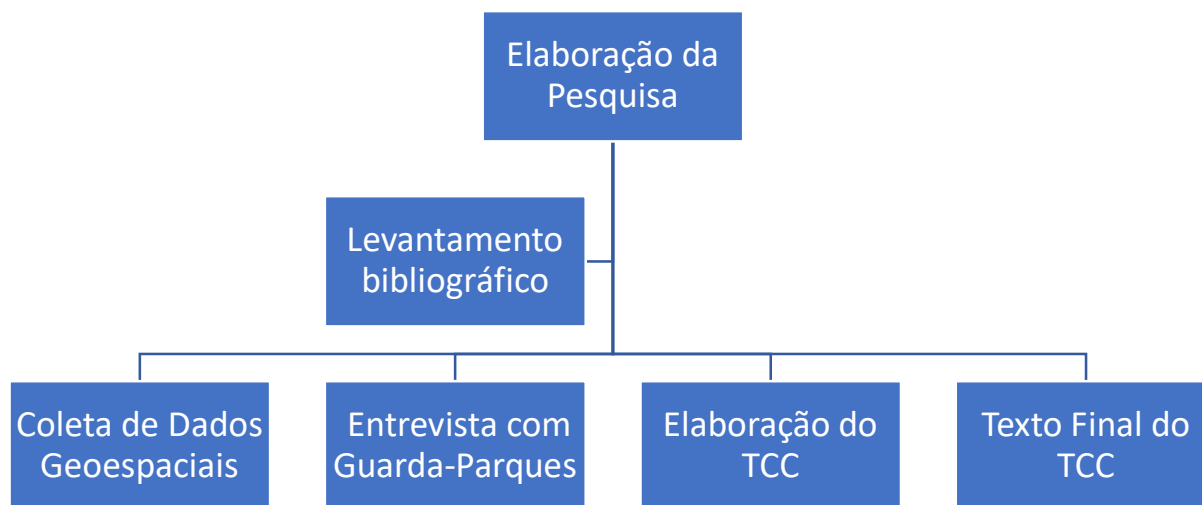


Figura 4. Etapas de Desenvolvimento

Fonte: O autor 2025.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados de queimadas sobre o PEPB demonstrou um padrão de frequência espacial, nas mesmas vertentes e nos mesmos locais ou nas proximidades, que já sofreram queimadas em anos anteriores, como pode ser observado na Figura 5.

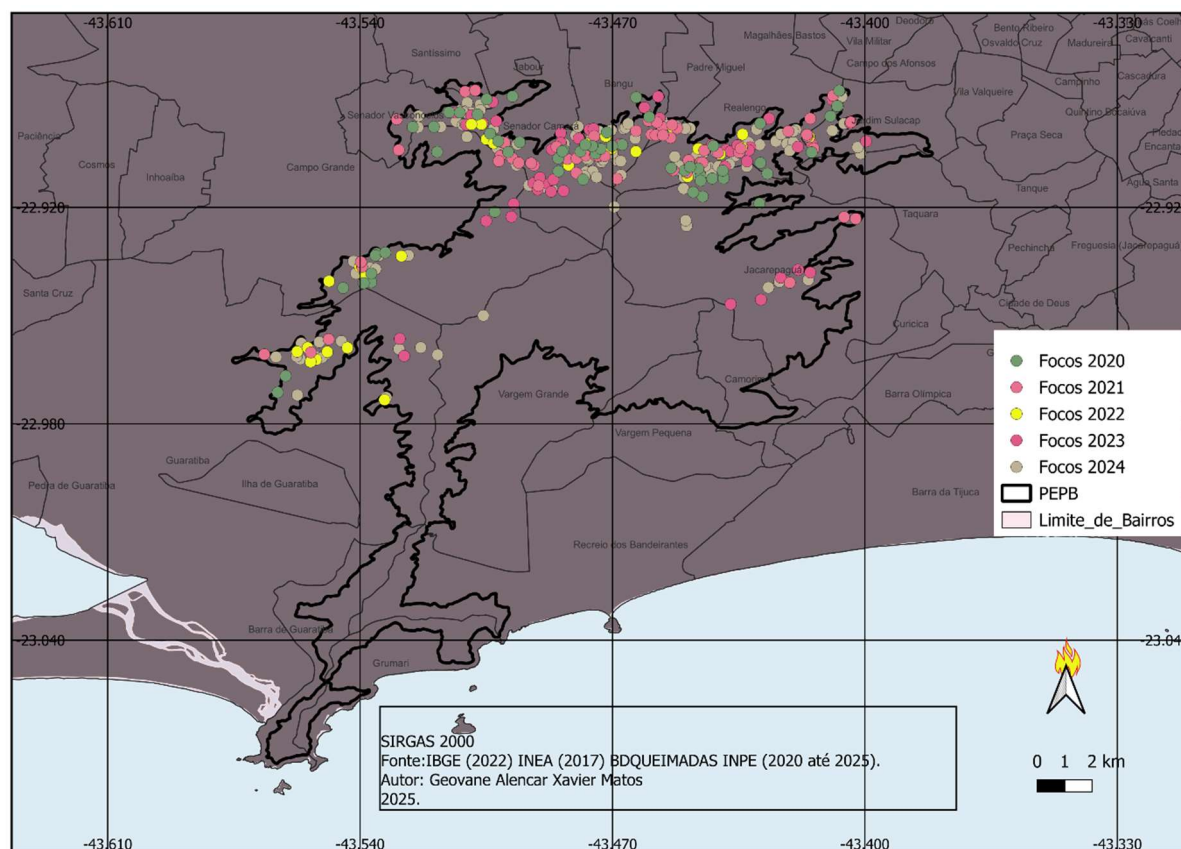


Figura 5. Focos de Incêndios no PEPB de maio-agosto de 2020/2024.

Fonte: IBGE (2022), INEA (2017) e BDQUEIMADAS-INPE (2025). Adaptado pelo Autor 2025.

As queimadas no PEPB, já foram analisados em outros trabalhos, apontando o caráter antrópico dessa degradação, existindo um padrão de serem recorrentes nos meses mais secos, como é caracterizado nos trabalhos de COSTA (2006) e SOUSA; FERNANDES (2009). Na tese de Costa (2006) o autor trabalha com manejo de trilha, mas a temática incêndio florestal aparece em seu trabalho, pois impacta diretamente no manejo, no desmatamento e consequentemente modificando a beleza cênica, já em Sousa; Fernandes (2009), é realizado a análise do mapeamento de suscetibilidade de ocorrência de incêndio no parque. Segundo Ferreira, Machado; Andrade (2000), as imagens de satélite para fins ambientais, são usadas para monitorar áreas queimadas e focos de incêndio. As localidades que sofreram com a repetição do fenômeno dos focos de incêndios foram contabilizadas, conforme a Figura 6.

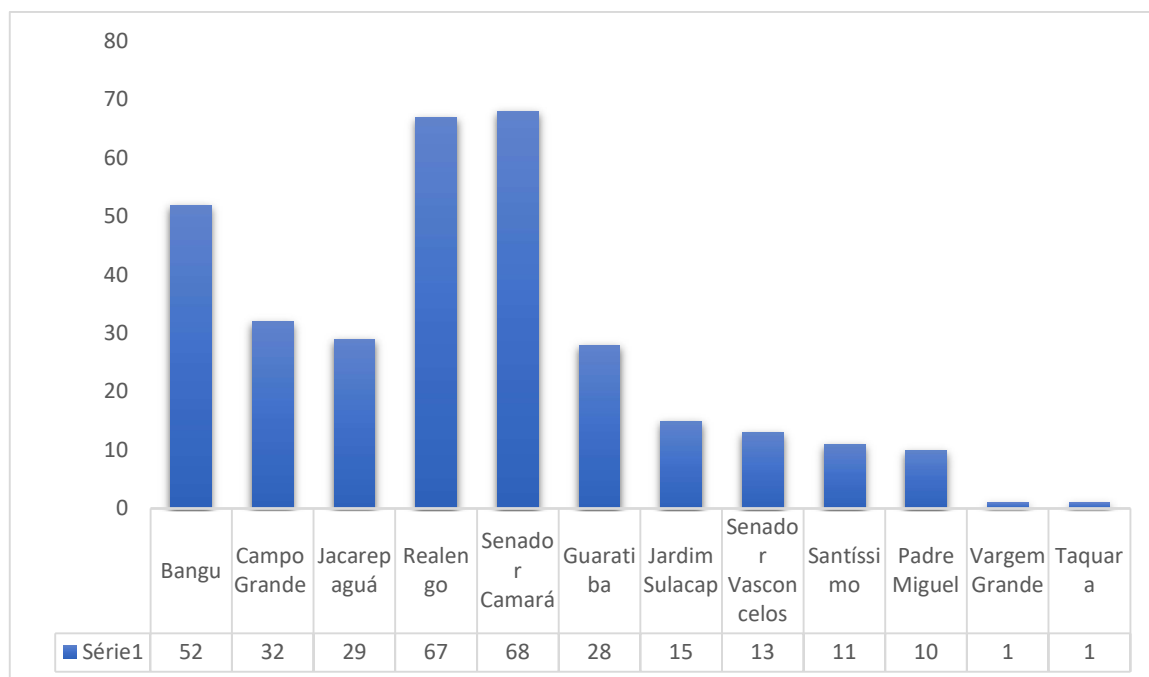


Figura 6. Focos no PEPB de maio-agosto (2020-2024).

Fonte: INPE (2025), organizado pelo autor.

O sensoriamento remoto e o geoprocessamento são ferramentas fundamentais para o combate aos crimes ambientais e impactos antrópicos, que deixam marcas nas paisagens como podem ser observados na Figura 7.

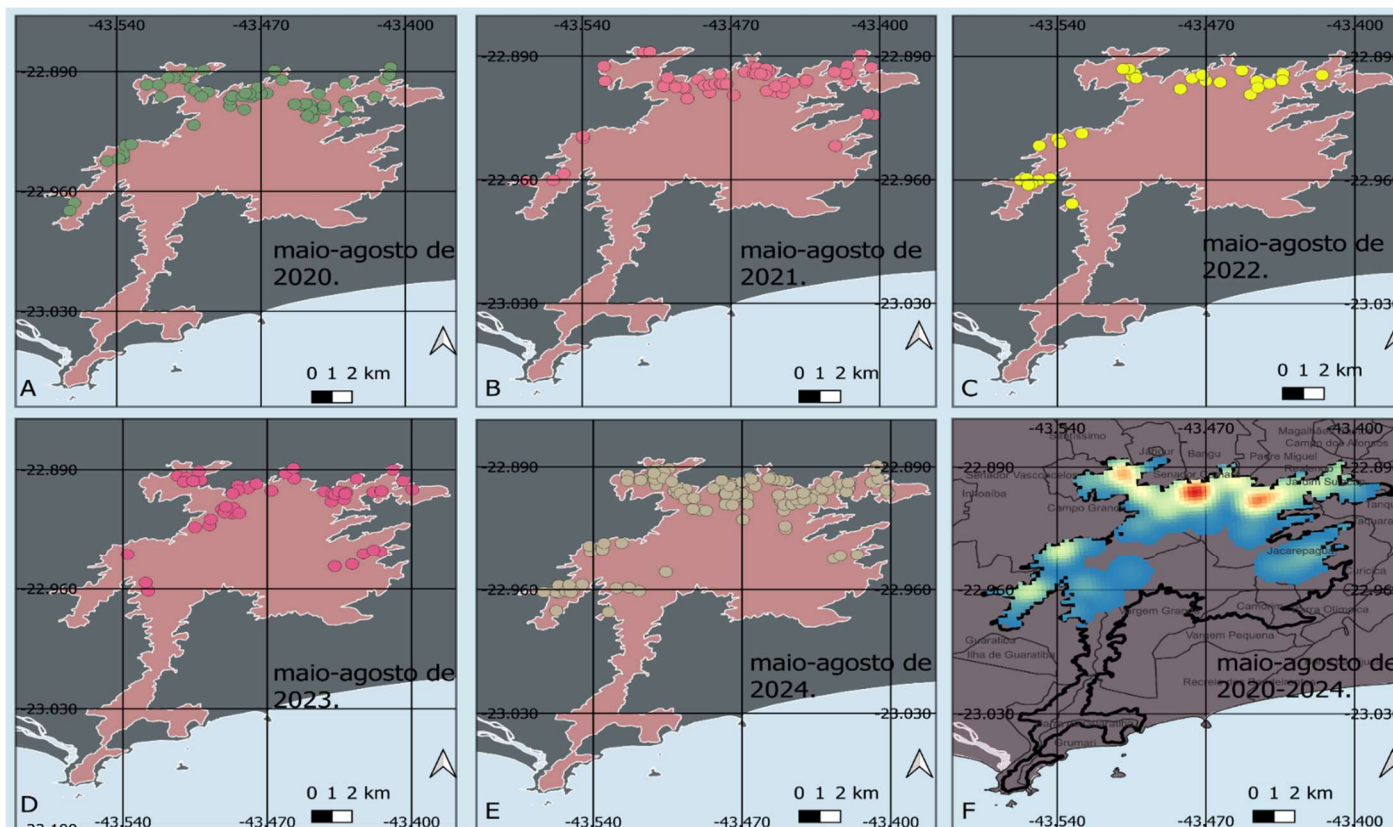


Figura 7. Comparativo de períodos de focos de incêndio no PEPB. Pontos de focos de incêndios mensurados anualmente nos meses de maio- agosto. A= Pontos do ano de 2020; B= Pontos do ano de 2021; C= Pontos do ano de 2022; D= Pontos do ano de 2023; E= Pontos do ano de 2024; F= Pontos reunidos de 2020-2024

Fonte: IBGE (2022), INEA (2017) e BDQUEIMADAS-INPE (2025). Adaptado pelo Autor 2025

Os incêndios no maciço da Pedra Branca são frequentes, corriqueiramente sendo noticiadas pela mídia local. Segundo os trabalhadores do PEPB, a maioria dos incêndios estão associados a atividade antrópica, os mesmos trabalhadores os incêndios estão atrelados a atividade da pecuária e criadores de equinos, as localidades que são frequentes as ocorrências de focos de incêndios nas encostas do PEPB, estão nos bairros de Senador Camará, Bangu, Padre Miguel e Realengo, e todos os incêndios são de cunho antrópico e são criminosos, como na Figura 8.



Figura 8. Incêndio no PEPB, localizado no bairro de Realengo.

Fonte: Rádio Tupi 2022 (<https://www.tupi.fm/rio/capital-fluminense/incendio-atinge-mata-no-parque-estadual-da-pedra-branca>).

Desse modo, qualquer atitude que venha a prejudicar a flora, é considerado crime: provocar incêndio em mata ou floresta; extração, corte, aquisição, venda, exposição para fins comerciais de madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal (SOUSA; BASTOS, 2020).

A criação de unidades de conservação (UCs) é insuficiente para garantir a manutenção de ecossistemas ameaçados. Para evitar pressões externas e internas é necessária uma gestão participativa e contínua, que tenha por objetivo prioritário diminuir os impactos sobre a biodiversidade, buscando integrar a comunidade do entorno, quando a categoria de manejo assim permitir. Neste sentido, em um sistema de gestão, as avaliações servem como um alicerce para o alcance dos objetivos a fim de verificar a coerência deles, analisar as ameaças internas e externas, readequar os planos de ação, realocar recursos e insumos, analisar os resultados alcançados e ter uma visão geral de modo a se identificar os pontos fracos e ameaças. “*Em sua maioria as UCs, mesmo em áreas urbanas, são praticamente abandonadas pelo poder público, ficando à mercê de lideranças locais como o banditismo*” (MATOS, 2020, p.76).

De acordo com Li.; Zhu; Gold (2004), o mapa de calor Kernel é empregado para espacialização de dados pontuais, que localizam fenômenos espaciais que exerçam proximidade espacial. Os dados obtidos pelo portal BD Queimadas do INPE, possibilitaram a obtenção do mapa de calor Kernel, conforme observado na Figura 9. Os focos de incêndios com a periodização de maio a agosto, dos anos de 2020 até 2024, foram coletados nos meses mais secos, onde as queimadas são mais frequentes.

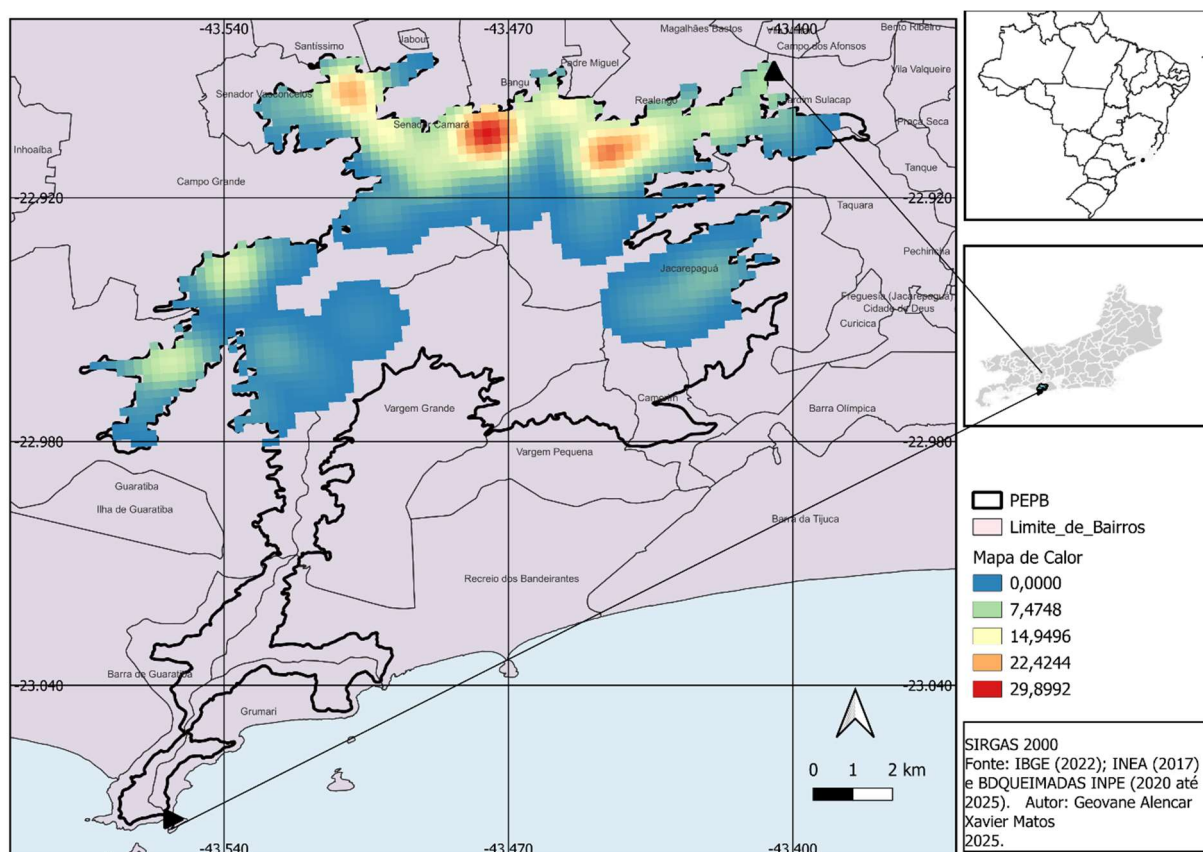


Figura 9. Mapa de focos de Queimadas período de maio a agosto, dos anos de 2020 a 2024.

Fonte: IBGE (2022), INEA (2017) e BDQUEIMADAS-INPE (2025). Adaptado pelo Autor 2025.

Destacamos que foram observados 327 focos de incêndio em todo o parque no período analisado e destacamos que a quantidade mais expressiva compreende os bairros de Realengo, Bangu e Senador Camará, bairros da vertente norte do parque, onde existe grande pressão antrópica e demanda por habitação, como pode ser observado.

Utilizando a calculadora de campo do QGIS, para analisar o tamanho da área atingida pelos focos de incêndios em hectare (ha), somando todos os períodos e anos, os resultados acumulados das localidades do PEPB dentro dos bairros foram: Senador Camará tiveram 878 hectares queimados, seguido por Realengo 709 hectares e Bangu com 313 hectares. Já em Campo Grande, com menos focos de incêndios, foram contabilizados 1102 hectares queimados, isso demonstra que os incêndios em localidades no bairro de Campo Grande, não são localizados nos mesmos pontos, porém queimam áreas extensas com bem menos focos concentrados.

Segundo os funcionários do parque, “todos os incêndios são criminosos, motivados pelos criadores, que acreditam na renovação de pastagem” (entrevista com Guarda Parque, janeiro de 2025), como pode ser observado na Figura 10.

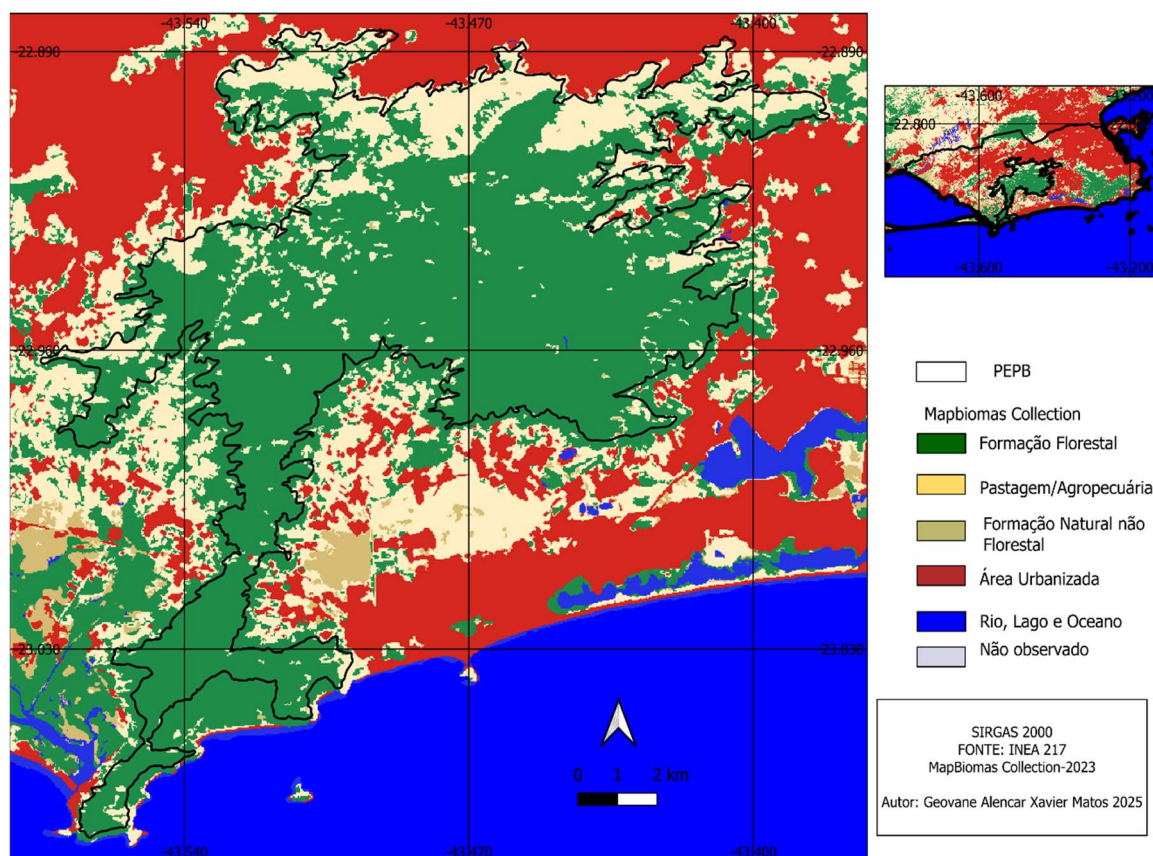


Figura 10. Mapa de uso do solo do PEPB.

Fonte: INEA,2017 e MapBiomas,2023, organizado pelo autor.

O mapa de uso do solo do PEPB, ratifica as áreas de pastagens com os pontos de incêndios, sempre próximo as áreas urbanas. Consequentemente esses incêndios se alastram, queimando também as formações florestais, comparando com os focos de incêndios e as áreas de pastagens, estão localizadas nos mesmos pontos dos mapas.

A ocorrência de focos de incêndios no mapa acima se destaca em média mais de 60 eventos anuais, nos períodos analisados, conforme a Figura 11.

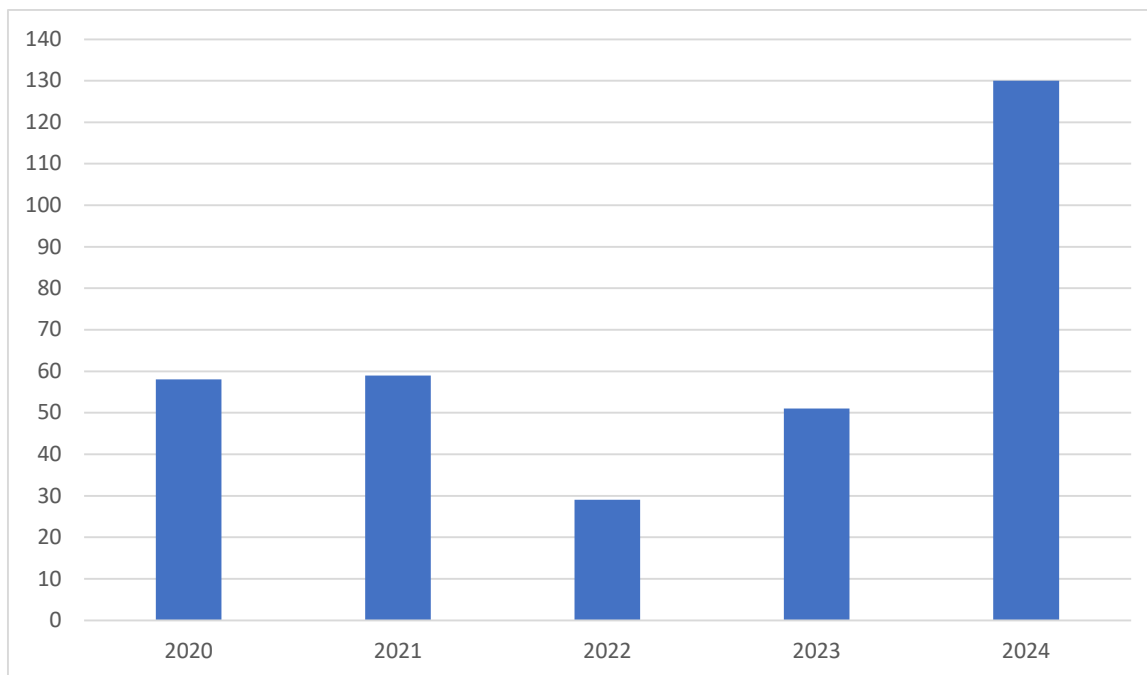


Figura 11. Focos de Incêndios no PEPB (números absolutos).

Fonte: Inpe 2025, organizado pelo autor.

O ano mais expressivo, com mais ocorrências de focos de incêndio foi o ano de 2024, com ocorrência de 130 eventos, uma composição de fatores físicos e sociais contribuíram para o índice alarmante. Períodos de secas prolongadas associadas ao fenômeno El Niño e o fator antrópico de “aumentar o pasto”, foram alguns dos fatores para o aumento expressivo das áreas queimadas. “Esse aumento das áreas queimadas no Brasil está associado aos efeitos acumulados de um longo período seco que afetou grande parte do país, associado ao fenômeno El Niño entre 2023 e 2024, classificado como de intensidade moderada a forte. Com a baixa umidade, a vegetação fica mais suscetível ao fogo” (MAPBIOMAS, 2025).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem localidades dentro do parque que não sofrem ou são raras as incidências de incêndios, pelo fato de outro tipo de ocupação e estabelecimento de atividades mais voltadas para agricultura, como Camorim, Taquara, Jacarepaguá, Vargem Grande, Vargem Pequena e Guaratiba.

Segundo os Guarda Parques as localidades dentro do PEPB nos bairros de Realengo, Padre Miguel, Bangu, Senador Camará, Senador Vasconcelos e parte do bairro de Campo Grande utilizam práticas de pecuária extensiva e a presença de criadores de cavalos, confundido totalmente o uso público, com uso privado, não respeitando a legislação ambiental e nem os limites do parque.

Os resultados obtidos pelos dados levantados demonstram que a utilização do portal BD Queimadas do INPE associado ao mapa de estimativa de calor Kernel, foram ferramentas uteis e importantes para análise de focos de queimadas no PEPB. Podemos destacar que um dos fatores que colaboram para os focos de incêndios são os períodos de poucas chuvas que ocorrem no meio do ano (maio a agosto), mas não são estes os fatores principais ou mesmo os responsáveis a maioria dos incêndios do PEPB, que tem causa antrópica até mesmo criminosa.

As áreas mais críticas nos períodos analisados situam-se na vertente norte nas proximidades dos Bairros Bangu, Realengo e Senador Camará, mas tem focos expressivos próximos a Campo Grande. No cálculo de todo período analisado, os bairros citados totalizam 3002 hectares queimados. O ano de 2004, foi o ano que ocorreu mais incêndios no PEPB, com 130 focos, motivados por agentes internos e externos, físicos e antrópicos. Com relação aos focos de incêndios no PEPB em outras vertentes, ainda é necessário realizar trabalhos de campo, para confrontar com os dados disponibilizados pelo INPE. Entretanto, é notório e bastante expressivo a quantidade de focos identificados no PEPB a partir da análise realizada com os dados do BD Queimadas do INPE.

Por fim, reforça-se a ideia de investimentos em políticas públicas, pontos de apoio para fornecimento de equipamentos, infraestrutura e brigadas para combater incêndios, educação ambiental para a população do entorno e para aqueles que residem dentro do parque. Além disso, a fiscalização adequada, com ferramentas modernas de monitoramento e a contratação de profissionais especializados em geotecnologias para investigar crimes ambientais ou áreas já suscetíveis a incêndios com repetições de episódios, pode auxiliar o planejamento e a criação de planos estratégicos para o combate e prevenção de incêndios. Essas medidas são mitigadoras e podem dar suporte na atualização do plano de manejo do PEPB.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BD QUEIMADAS. – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, 2022. **Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios**. Disponível em <http://www.inpe.br/queimadas>. Acesso em: 22/05/2025.
- ASELIN, Luc. **Autocorrelação Espacial Global. Visualizando a autocorrelação espacial**. 10/09/2020. Disponível em: https://geodacenter.github.io/workbook/5a_global_auto/lab5a.html. Acesso em: 30/05/2005.
- BRASIL. Decreto n. 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza- SNUC, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília-DF, 23 ago, 2002.
- BRASIL. Lei n. 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.
- CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. **Análise de Eventos Pontuais**. In: Druck, S.; Carvalho, M. S.; Câmara, G.; Monteiro, A. V. M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. Ano 2004. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>. Acesso em 24/05/2025.
- CAPECHE, C. L. **Impactos das queimadas na qualidade do solo - degradação ambiental e manejo e conservação do solo e água**. In: **ENCONTRO CIENTÍFICO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS**, 2., 2012, Cachoeiras de Macacu, RJ. Resumos... Rio de Janeiro: INEA, 2012.
- CAPECHE, C.L.; MACEDO, J. R de.; MELO, A. da S.; dos ANJOS, L. H. C. **Parâmetros Técnicos Relacionados ao Manejo e Conservação do Solo, Água e Vegetação. Perguntas e Respostas**. Rio de Janeiro: CNPS 2004. 16p. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico 28).
- CARNAÚBA, E.A.A. **Uso do Modelo de Densidade de Kernel para uma Análise de Casos de Dengue na Cidade de Fortaleza**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2021, p.24. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE.
- COSTA, V.C. **Proposta de Manejo e Planejamento Ambiental de Trilhas Ecoturísticas: Um Estudo no Maciço da Pedra Branca-Município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2006. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- FERREIRA, E. MACHADO, R. V. ANDRADE, H. **Sensoriamento Remoto**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000.
- FONSECA, M; LAMAS, I; KASECKER, T. **O Papel das Unidades de Conservação**. Scientific American. 39. UCs produzem bens e serviços de elevado valor econômico, 2010.
- GONÇALVES, K. S.; CASTRO, H. A.; HACON, S. S. **Tendência da mortalidade por doenças respiratórias em idosos e as queimadas no Estado de Rondônia/Brasil: período entre 1998 e 2005**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 14, p.2083-2090, 2009.
- INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Resolução INEA nº74 institui o Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB)**, 2013. Disponível em: <http://feemerj.org/wp-content/uploads/Plano-de-manejo-do-Parque-Estadual-da-Pedra-Branca-PEPB-2.pdf>. Acesso em 10/04/2025.

LÁZARO, B. O. ; CHUERUBIM, M. L. . **Satélite AQUA: Conceitos e aplicações no sensoriamento remoto e estudos ambientais.** In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. ISBN: 978-85-17-00088-1

LI, Z.; ZHU, Q.; GOLD, C. **Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology.** London/UK. Taylor & Francis, 2004. 324p;

MAPBIOMAS. **Dados do Monitor do Fogo do MapBiomas mostram que mais da metade da área queimada no Brasil no ano passado fica na Amazônia.** 22/01/2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/01/22/area-queimada-no-brasil-cresce-79-em-2024-e-supera-os-30-milhoes-de-hectares/>. Acesso 01/07/2025.

/MATOS, G. A. X. **Análise da efetividade de gestão das unidades de conservação municipais de Nova Iguaçu-RJ e Duque de Caxias-RJ.** 2020. 113f Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto Multidisciplinar, Departamento de Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, RJ, 2020.

NASCIMENTO, L. F; DE MEDEIROS, A. P. **Admissions due to pneumonia and biomass burning: a spatital approach.** Jornal de Pediatria, v. 88, p.177-183, 2012.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. DE; MENEZES R. I. DE Q. 2006. **Impacto da queimada e do pousio sobre a qualidade de um solo sob caatinga no semi-árido nordestino.** Mossoró. Universidade Federal do Semi-Árido. V.19, n2. P. 200-208, abril/junho 2006.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de ; HOLANDA JÚNIOR. E. V.; MENEZES R. I. DE Q. 2009. **Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos de solo sob caatinga no semi-árido nordestino.** Mossoró. Univer- II Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos | 20 Resumos das Palestras cidade Federal do Semi-Árido. V.22, n1. P. 131-140, janeiro/ março de 2009.

PENNA, F. **Mercados “Verdes” e a Apropriação de Terras para Finalidades de Conservação da Natureza.** Ciência Geográfica - Bauru - XIX - Vol. XIX - (1):

Janeiro/dezembro – 2015. Disponível em:

https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXIX_1/agb_xix1_versao_internet/Revista_AG_B_dez2015-09.pdf. Acesso em 13/05/2021.

Projeto MapBiomas – Coleção [versão 9] da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em [01/07/2025] através do link: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura?activeBaseMap=9&layersOpacity=100&activeModule=coverage&activeModuleContent=coverage%3Acoverage_main&activeYear=2023&mapPosition=-15.072124%2C-51”

OLIVEIRA, R. **“Fruto da terra e do trabalho humano”: Paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro.** 2015. 20. 277-299. 10.5212/Rev.Hist.Reg.v.20i2.0004.

OLIVEIRA, U. C.; OLIVEIRA, P. S. **Mapas de kernel como subsídio à gestão ambiental: análise dos focos de calor na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, nos anos 2010 a 2015.** Espaço Aberto, v. 7, p.87-99, 2017.

QGIS, Quantum GIS. Versão QGIS 3.4.2 ‘Munster’, disponível em: <https://blog.qgis.org/2025/02/24/qgis-3-42-munster-is-released/> , acesso em: 10 de junho de 2025

PROGRAMA DE QUEIMADAS DO INPE. **Boletins Integrados.** INPE, SP. 2025. Disponível em: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/integrado/index.html> Acesso em 30/06/2025.



RÁDIO TUPI. Incêndio atinge mata no Parque Estadual da Pedra Branca, 2022. Disponível em: <https://www.tupi.fm/rio/capital-fluminense/incendio-atinge-mata-no-parque-estadual-da-pedra-branca/>. Acesso em 03/04/2025.

RIO DE JANEIRO – Lei Estadual nº. 2.377, de 28 de junho de 1974. Cria o Parque Estadual da Pedra Branca e dá outras providências, 1974.

SANT’ANA, R. M. S.; CARVALHO, S. S.; JESUS, A. B. Espacialização das ocorrências da companhia de polícia de proteção ambiental – COPPA, através do uso de geotecnologias. Revista Eletrônica: tempo, técnica e território, v. 5, p.62-71, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/ciga/article/view/22151/20250>, acesso em 23/04/2025.

SOS MATA ATLÂNTICA. A Mata Atlântica é a floresta mais devastada do Brasil. Ano 2025. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>. Acesso 08/03/2025

SOUSA, C. T. C.; BASTOS, A. T. QUEIMADAS NO BRASIL E O DIREITO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO. Revista Científica Intr@ciência, v. 01, p. 01, 2020.

SOUSA, G. M.; Fernandes, M.C. Definição de áreas de risco à deflagração de incêndios no maciço da Pedra Branca/RJ. In: I Encontro Científico do Parque Estadual da Pedra Branca, 2009, Rio de Janeiro. Anais do I Encontro Científico do Parque Estadual da Pedra Branca, 2009. v. 1.

SOUZA, N. P. de; SILVA, E. M. G. C.; TEIXEIRA, M. D.; LEITE, L. R.; REIS, A. A. dos; SOUZA, L. N. de; ACERBI, F. W.; RESENDE, T. A. Aplicação do Estimador de Densidade kernel em Unidades de Conservação na Bacia do Rio São Francisco para análise de focos de desmatamento e focos de calor. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE

SOUZA, N.L.T; SILVA, M.T; VALE, W.K.S; GRÍGIO, A.M.G. O uso do mapa de kernel como subsídio para identificação da dispersão dos focos de queimadas no município de Mossoró (RN), Revista Geografia UFPE, V. 38, n2 (2021).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



ATA Nº 3592/2025 - CEAD (12.28.01.36)

Nº do Protocolo: 23083.040224/2025-43

Seropédica-RJ, 23 de julho de 2025.

ATA DE DEFESA

Aos quinze dias do mês de julho do ano de dois mil e vinte e cinco, às quinze horas, através de web conferência, instalou-se a banca examinadora de Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Geoprocessamento, Levantamento e Interpretação de Solos, do cursista **Geovane Alencar Xavier Matos** sob a orientação da professora **Helena Saraiva Koenow Pinheiro**. A banca examinadora foi composta pelos pesquisadores **Leonardo Durval Duarte Guimarães** e **Niriele Bruno Rodrigues**. A defesa do TCC intitulado "O uso do mapa de kernel como subsídio para identificação de possíveis áreas que podem ter focos de queimadas no parque estadual da pedra branca", foi iniciada às quinze horas e teve a duração de vinte minutos de apresentação seguida da avaliação pela banca. O cursista, após avaliado pela banca examinadora obteve o resultado:

(X) APROVADO, COM PENDÊNCIAS, que devem ser atendidas pelo cursista e enviado o documento para nova avaliação pela supervisora, no prazo de até 10 dias após a defesa.

() NÃO APROVADO.

Seropédica, 15 de julho de 2025.

Leonardo Durval Duarte Guimarães
Primeiro Examinador

Niriele Bruno Rodrigues
Segunda Examinadora

Helena Saraiva Koenow Pinheiro
Presidente

Geovane Alencar Xavier Matos
Cursista



(Assinado digitalmente em 23/07/2025 12:25)

HELENA SARAIVA KOENOW PINHEIRO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DepoS (12.28.01.00.00.33)

Matricula: ###236#8

(Assinado digitalmente em 23/07/2025 15:35)

LEONARDO DURVAL DUARTE GUIMARAES

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

DepoS (12.28.01.00.00.33)

Matricula: ###205#1

(Assinado digitalmente em 23/07/2025 12:52)

NIRIELE BRUNO RODRIGUES

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.797-##

(Assinado digitalmente em 25/07/2025 14:24)

GEOVANE ALENCAR XAVIER MATOS

DISCENTE

Matricula: 2024#####2

Visualize o documento original em <https://sigas.ufpr.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 3592, ano: 2025, tipo: ATA, data de emissão: 23/07/2025 e o código de verificação: 67a001f0a6