

2021

RELATÓRIO TÉCNICO

Petrópolis

Análise e Monitoramento de Queimadas e Incêndios
Florestais no Estado do Rio de Janeiro

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Cláudio Castro

Secretaria de Estado da Casa Civil
Nicola Miccione

Fundação Centro Estadual de Pesquisas, Estatísticas e Formação de Servidores
Públicos do Rio de Janeiro - CEPERJ

Presidência
Gabriel Rodrigues Lopes

Vice-Presidência
Marcello Coimbra Costa

Centro de Estatísticas Estudos e Pesquisas - CEEP

Diretor
Thiago Laranjeira

Coordenadoria de Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais - COOPRUA

Gerente e Coordenador do Projeto
Yuri Guedes Maia

Coordenador Técnico do Projeto
Pedro Assis Costa Martins

Equipe Técnica

Consultor Especialista em Geoprocessamento/Sensoriamento Remoto
Letícia Bacellar Motta
Mateus Ribeiro Rodriguez
Pedro Ferreira Chagas Araújo

Consultor Especialista Ambiental
Fernanda Araújo Menezes
Leonardo Menezes Kaner
Suzana Gabriela Matias do Nascimento
Thaís Dantas Costa

Apoio

inea instituto estadual
do ambiente

Secretaria de
Ambiente e
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO

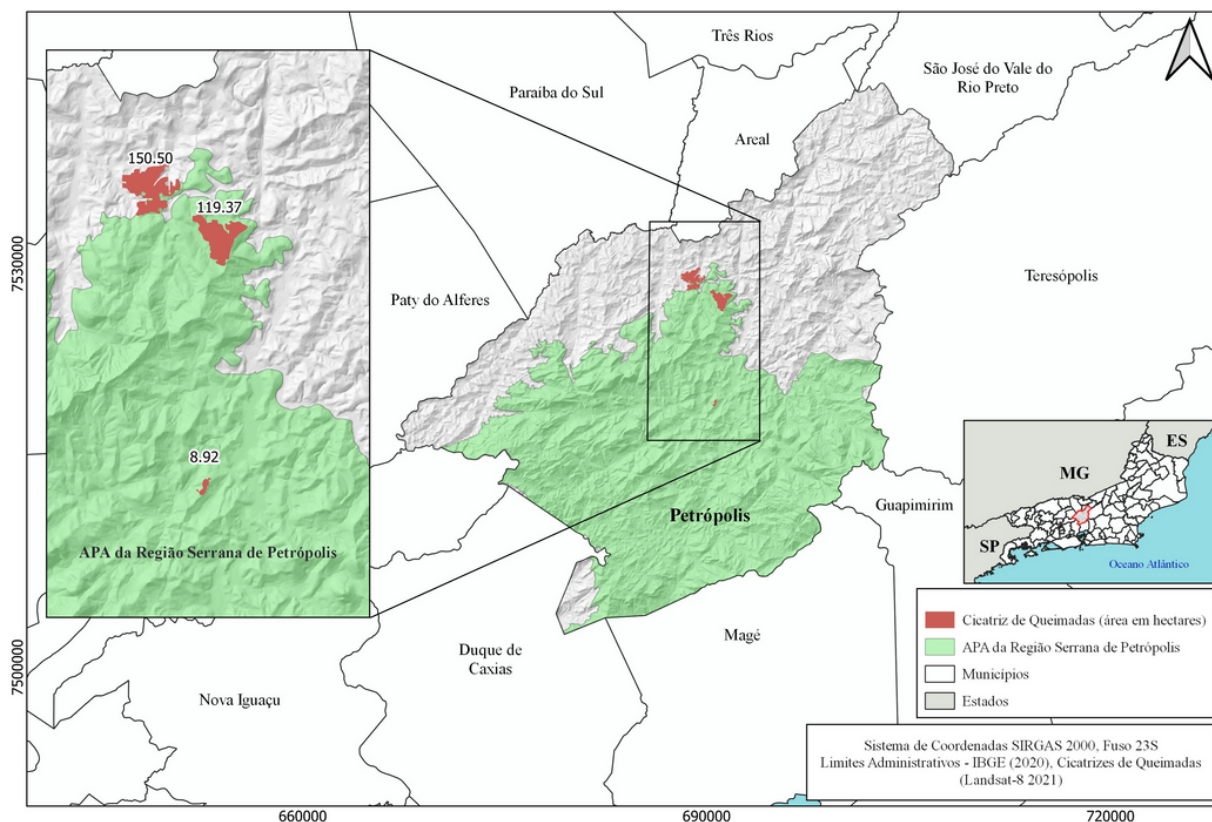
APRESENTAÇÃO

Durante a temporada da seca, ao longo do inverno, diversos focos de calor são registrados. É durante esse período que a ocorrência de queimadas tende a aumentar, podendo sair do controle, tornando-se grandes incêndios. Durante o mês de setembro, um dos principais incêndios ocorreu no município de Petrópolis, atingindo uma área considerável. Este relatório técnico tem o objetivo de analisar essas ocorrências e levantar as principais características do comportamento do fogo nessa área.

1 LOCALIZAÇÃO DAS CICATRIZES DE QUEIMADAS

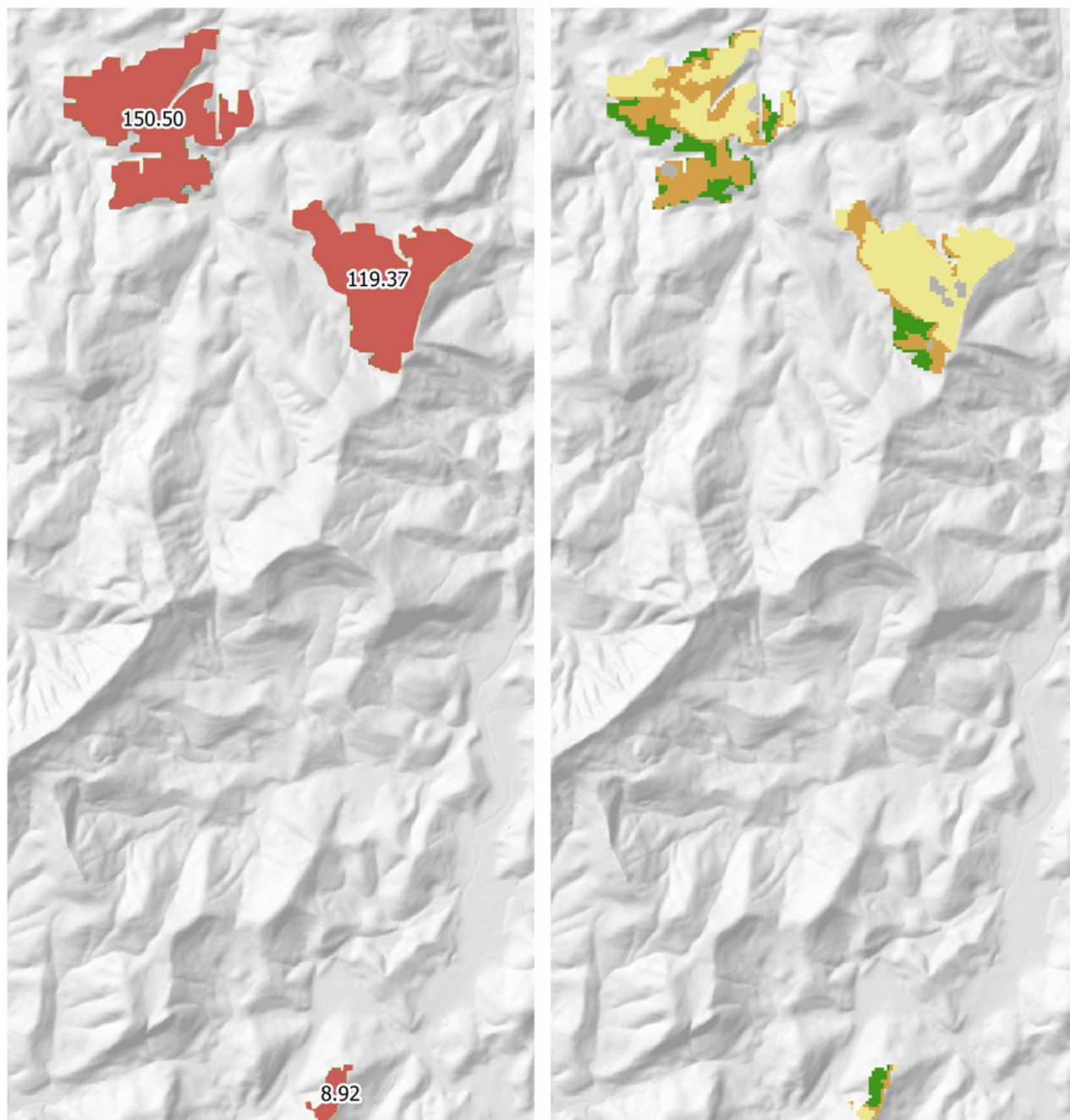
Durante a temporada da seca, ao longo do inverno, diversos focos de calor são registrados. É durante esse período que a ocorrência de queimadas tende a aumentar, podendo sair do controle, tornando-se grandes incêndios. Durante o mês de setembro, um dos principais incêndios ocorreu no município de Petrópolis, atingindo uma área considerável. Este relatório técnico tem o objetivo de analisar essas ocorrências e levantar as principais características do comportamento do fogo nessa área.

Figura 1: Mapa de localização das Cicatrizes de queimadas em Petrópolis, referentes aos dias 25-24 de Setembro.



Fonte: satélite Landsat-8 (24-25 de Setembro).

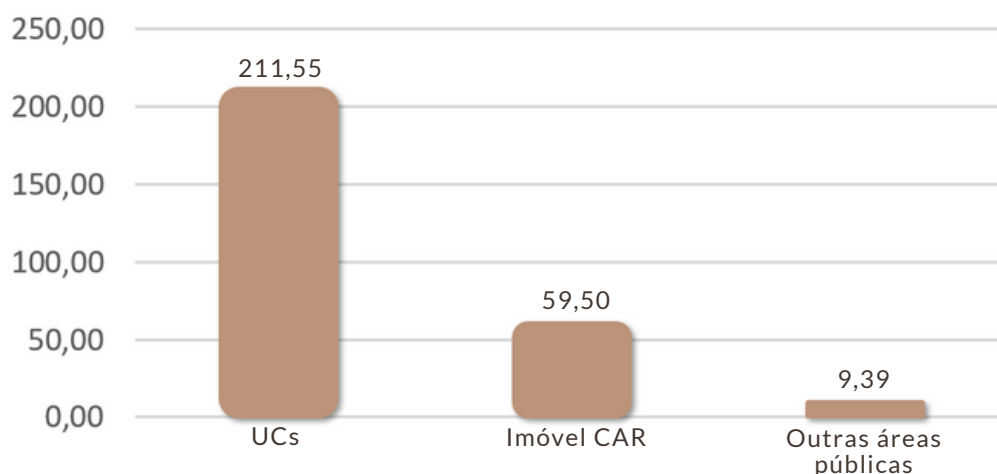
Figura 2: Cicatrizes de queimadas em Petrópolis, dia 25 de Setembro.



Fonte: satélite Landsat-8 e Uso e Cobertura Mapbiomas (2020), estimativa de área das cicatrizes feita através de vetorização.

Ao todo no município de Petrópolis foram identificados aproximadamente 280,42 hectares de cicatrizes recentes de queimadas, dentro do intervalo do dia 24 e 25 de Setembro de 2021. Mais de 75,43% (211,54) das queimadas se concentraram na Unidade de Conservação APA da Região Serrana de Petrópolis. 31% das cicatrizes foram em propriedades CAR e em outras áreas públicas (figura 3).

Figura 3: Distribuição das Cicatrizes em propriedades públicas e privadas



Fonte dos limites: UCs - INEA 2021 e SICAR 2020.

Por fim, no intuito de verificar quais classes do Uso do Solo foram queimadas, utilizou-se as informações do projeto Mapbiomas Coleção 6 para o ano de 2020. Agricultura e Pastagem somam 81,97% (229,88 hectares) do total de áreas que foram queimadas na região. Ainda assim, 18,03% (50,55 hectares) de classes naturais foram queimadas também, sendo a fitofisionomia nativa do bioma da Mata Atlântica, sensível à incêndios de maneira geral. A classe de Afloramento Rochoso representa vegetação arbustiva, do tipo Rupícola comum em áreas de grande altimetria dentro do estado do Rio de Janeiro. Os resultados estão expressos visualmente pela figura 4.

Uso e Cobertura das áreas queimadas (ha) - Petrópolis

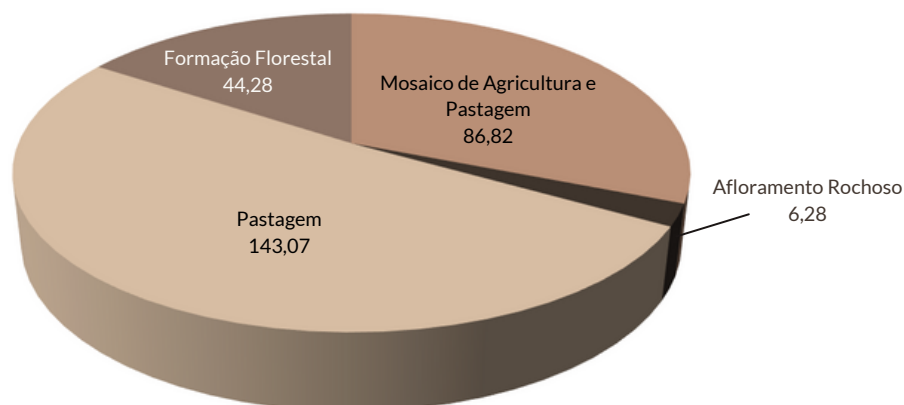


Figura 4: Distribuição em classes do Uso e Cobertura.
Fonte: Mapbiomas 2020.

2 PROGRESSÃO DOS FOCOS DE CALOR

Os primeiros focos encontrados foram extraídos de imagens dos satélites NOAA-20 e NPP-375. Foram registrados na madrugada do dia 24 e disponibilizados pelo Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A quantidade de focos e registros obtidos por cada satélite disponível no catálogo do BDQueimadas está representada no quadro a seguir:

Quadro 1: Registros de focos de calor obtidos por satélite

	24/SET (00h-12h)	24/SET (12h-24h)	25/SET
AQUA M-T	-	1	1
GOES-16	-	2	-
NOAA-20	1	8	-
NPP-375	2	4	5
TERRA M-T	-	1	-
NOAA-19	-	1	-
TOTAL	3	17	6

Fonte: BDQueimadas (INPE, 2021).

Os focos estão representados na figura 5, que também demonstra visualmente as cicatrizes de incêndio, ou seja, a extensão de área afetada pelo fogo, além da progressão cronológica dos focos de calor.

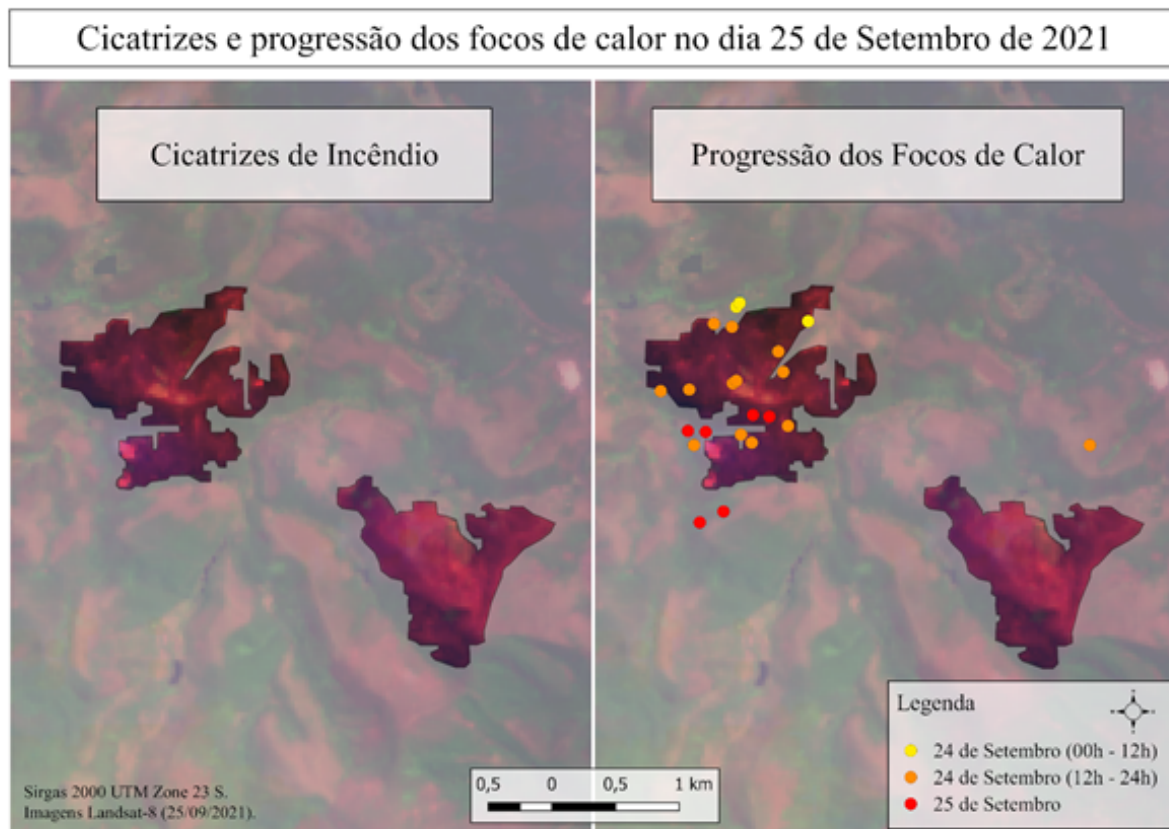


Figura 5: Progressão temporal dos focos de calor.

A progressão está classificada em três tempos diferentes: os focos ocorridos no dia 24 de setembro até às 12h, representados em amarelo; os focos do dia 24 entre 12h e 24h, representados em laranja, e os focos do dia 25 de setembro, os mais recentes, representados em vermelho. É possível verificar ainda que o momento de maior ocorrência de focos segundo os registros foi durante a segunda metade do dia 24 de setembro de 2021.

3

AVALIAÇÃO DA ÁREA QUEIMADA DE ACORDO COM A SAÚDE DA VEGETAÇÃO LOCAL - ÍNDICE NDVI

O cálculo de NDVI apresenta o índice de saúde da vegetação, podendo ser usado também para classificar a cobertura da vegetação e mapear a capacidade de uso do solo. Seus valores variam de -1 a 1, sendo os valores negativos referentes à unidade da vegetação mais estressada, menos saudável, e os valores positivos referentes à vegetação mais saudável. Além disso, esse indicador pode ser utilizado para o monitoramento de áreas degradadas, comparando diferentes momentos para a análise de variações ambientais, como apontam os autores Neta & Bias:

“Juntamente com ferramentas de geoprocessamento e algoritmos personalizados, também é possível analisar a evolução temporal de uma determinada região, comparando as características de antes e depois de sua cobertura vegetal, estimando o percentual de áreas devastadas e proporcionando o monitoramento por atividades de fotointerpretação, juntamente com comparações sazonais e variações anuais” (adaptado de NETA & BIAS, 2021).

Os resultados podem ser analisados na figura 6, a partir da comparação dos dados mencionados.

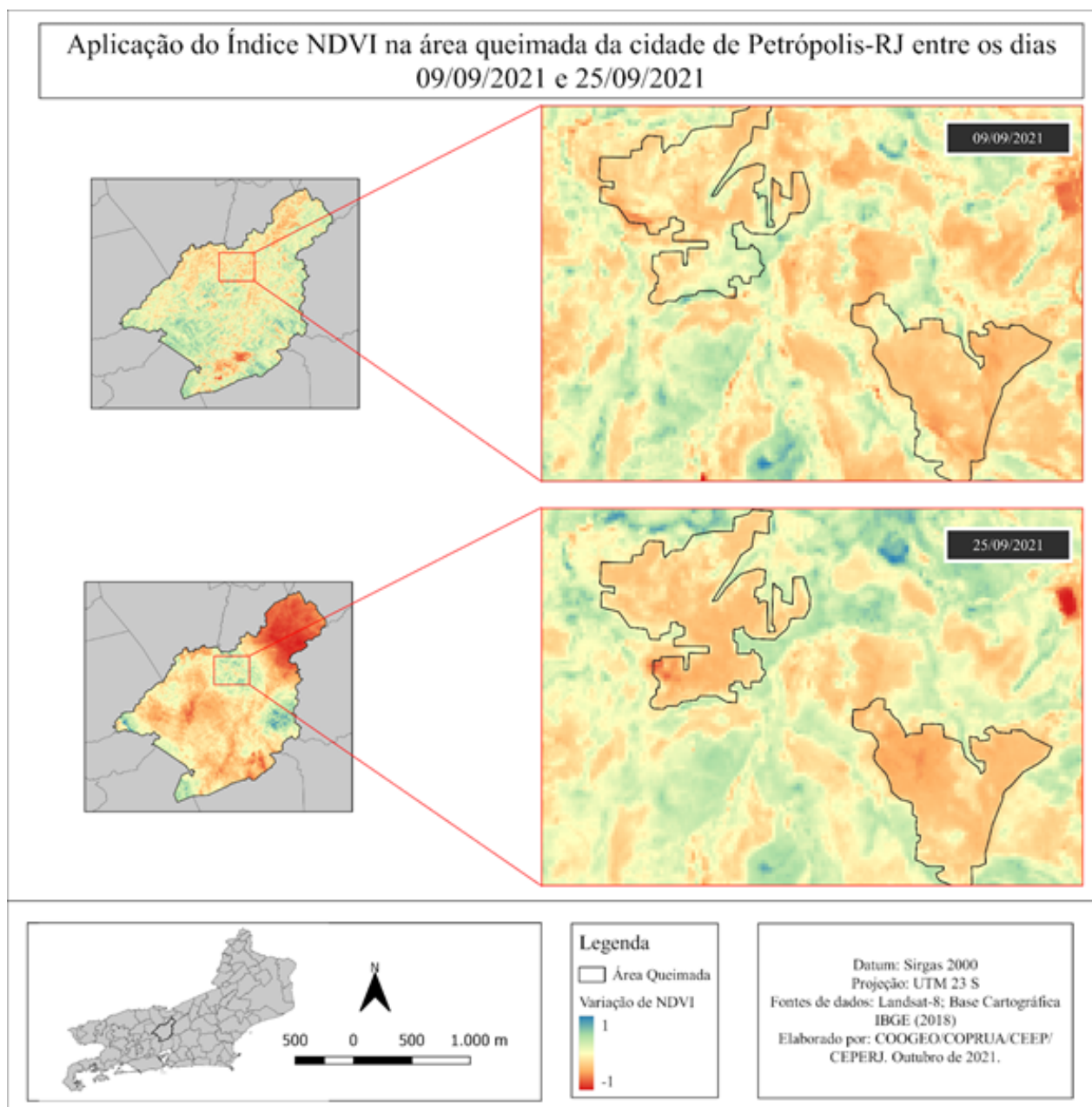


Figura 6: Índice NDVI antes e após a ocorrência.

Os valores foram obtidos a partir do cálculo entre valores de imagens do satélite Landsat-8, com imagens dos dias 09 de setembro de 2021, antes da ocorrência dos incêndios e 25 de setembro de 2021, a imagem pós-incêndio mais próxima à ocorrência. É válido ressaltar que nas imagens do dia 25 o fogo ainda estava ativo, embora com menor intensidade.

Na imagem, é possível observar um aumento de áreas de tonalidade alaranjada nos limites da cicatriz deixada pelos incêndios, indicando que a saúde da vegetação foi prejudicada. Essa comparação permite analisar o momento antes e depois do auge da ocorrência.

No mapa é possível observar também a ocorrência do NDVI para todo o município de Petrópolis, nas mesmas datas. Para essas imagens, é possível observar grandes manchas vermelhas ao longo dos limites municipais. Essas manchas são interferências de nuvem na imagem obtida, datada do dia 25 de setembro. Apesar da ocorrência das nuvens, a imagem ainda é capaz de representar de forma satisfatória a saúde da vegetação na escala aumentada para as cicatrizes.

4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE | Bases Cartográficas Contínuas

Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>>

INPE | Banco de Dados de Queimadas

Disponível em <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#exportar-dados>>

NETA, Sumaia| BIAS, Edilson | Remote Sensing for Risk Mitigation in Agricultural Financings: Multitemporal Change Detections in Agricultural Areas using the Delta NIR and Delta NDVI Models

International Journal of Advanced Engineering Research and Science, 8(8), p.275-297. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>

SOUZA, Carlos | AZEVEDO, Tasso | MapBiomass General "Handbook"

Disponível em DOI : 10.13140/RG.2.2.31958.88644