

Boletim Informativo

AGOSTO 2021



GOVERNO DO ESTADO
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

Coordenadoria de Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais - COOPRUA

Gerente e Coordenador do Projeto

Yuri Guedes Maia

Coordenador Técnico do Projeto

Pedro Assis Costa Martins

Centro de Estatísticas Estudos e Pesquisas - CEEP

Diretor

Thiago Larangeira

Equipe Técnica

Consultor Especialista em

Geoprocessamento/Sensoriamento Remoto

Amanda da Conceição Fritz

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

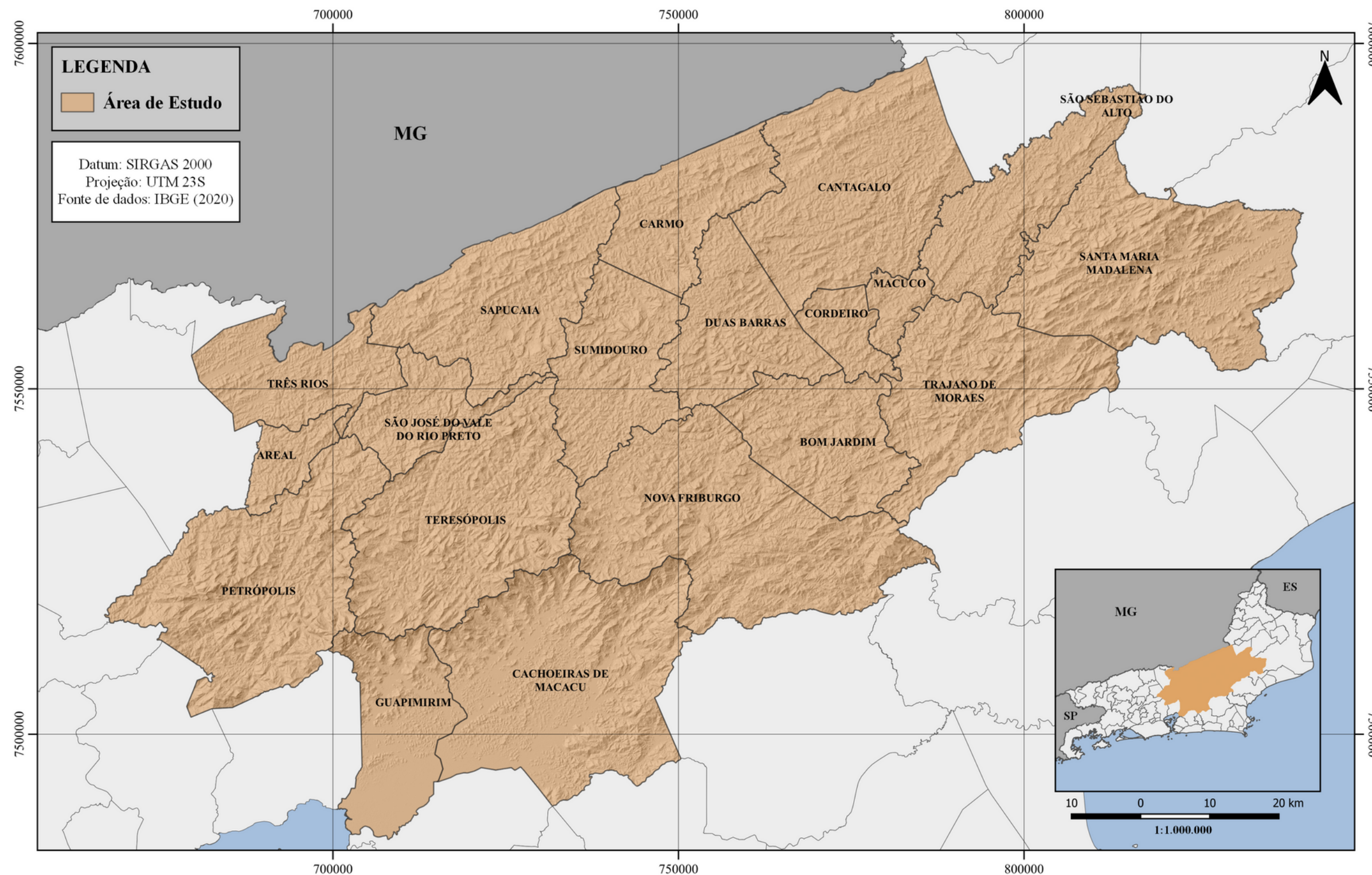
A Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), por meio da Coordenadoria de Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (COOPRUA), no sentido de fortalecer o Projeto Operação Fumaça Zero, coordenado pelo Instituto Estadual do Ambiente (Inea), criou o projeto Análise e Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais no Estado do Rio de Janeiro.

Um dos objetivos dessa parceria é aparelhar o referido projeto com informações sistematizadas de cunho espacial e temporal relativas ao impacto do fogo nos municípios das Regiões Serrana e Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, de modo a oferecer subsídio ao planejamento de ações preventivas e de combate a serem realizadas pelos órgãos ambientais.

O projeto abarca municípios das regiões Serrana e Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro, em especial: Teresópolis, Petrópolis, Carmo, Sapucaia, São José do Vale do Rio Preto, Areal, Três Rios, Guapimirim, Sumidouro, Nova Friburgo, Duas Barras, Santa Maria Madalena, Cordeiro, Cantagalo, Cachoeiras de Macacu, Macuco, Trajano de Moraes e Bom Jardim.

Mapa 1 - Municípios que abrangem a área de estudo.

Fonte: próprio autor



Operação Fumaça Zero

O uso do fogo é uma técnica empregada como forma de manejo na agricultura convencional para eliminar restos de culturas, pragas e doenças. Além disso, amplia e renova áreas para a pastagem de animais, sendo considerado um componente cultural utilizado em diversos ecossistemas. No entanto, se mobilizado de forma inadequada, o uso do fogo pode originar incêndios que podem causar danos à saúde do ser humano, bem como gerar impactos ambientais, colocando em risco a fauna e a flora local. Nessa perspectiva, um desafio da gestão de territórios é conciliar a intervenção antrópica do uso do fogo na agricultura convencional com a ocorrência de incêndios acometidos por eventos naturais.

Com o objetivo de implementar uma política pública capaz de fomentar a prevenção e o combate à prática de queimadas e incêndios florestais no estado do Rio de Janeiro, foi criada, em 2020, a Operação Fumaça Zero. Ela surgiu da iniciativa conjunta do 16º Grupamento de Bombeiros Militar do estado do Rio de Janeiro, do Parque Estadual dos Três Picos (PETP/Inea) e da Superintendência Regional do Piabanha (SUPPIB/Inea).



A Operação atua no patrulhamento ambiental ordinário integrado durante o período de estiagem, com o intuito de coibir o uso irregular do fogo e orientar agricultores e proprietários de imóveis rurais a fazer o seu manejo de maneira apropriada. Desde então, a Operação atua nos municípios das regiões Serrana e Centro-Sul do estado do Rio de Janeiro buscando diminuir os índices de queimadas e incêndios florestais e identificar possíveis responsáveis pelo surgimento dos focos de incêndio, além de cobrar a devida restauração do dano ambiental. Em 2021, ela foi institucionalizada, passando a contar com todos os órgãos do estado junto à iniciativa privada, uma vez que é pretendida a redução de 30% dos focos de calor comparado ao ano de 2020.

Para atingir o atual desígnio de redução do índice de focos de incêndio, foi executado o patrulhamento ambiental com cunho fiscalizatório. Este contou com o apoio de diversos setores de órgãos competentes nos municípios partícipes da Operação, bem como a emissão de Notificações Preventivas de Incêndio (NPI) e Autos de Constatação. Além disso, houve a realização de eventos e palestras online para divulgação como também sensibilização da população quanto ao tema proposto, assim como a veiculação de campanhas educativas sobre as queimadas.



No ano de 2021, a Operação foi oficialmente iniciada com o aperfeiçoamento técnico profissional dos Guarda-Parques por meio de um curso de operações aéreas ministrado pelo Gabinete de Segurança Institucional do Governo do Estado do Rio de Janeiro (GSI) e organizado pela Universidade do Ambiente (INEA). Outra atividade realizada foi o Encontro para Conscientização dos Moradores do Vale das Videiras, no dia 27 de junho de 2021 na Associação dos Moradores do Vale das Videiras (AMAVALE) em Petrópolis. Esta contou com a presença de representantes de vários órgãos públicos com o objetivo de comunicar a população local sobre as ações de prevenção e combate às queimadas, tendo em vista que a Operação é efetiva nas comunidades próximas a essa localidade.

No dia 22 de julho de 2021, ocorreu no Vale da Revolta – subsede do Parque Estadual dos Três Picos em Teresópolis – o “Dia D” da Operação Fumaça Zero, que mobilizou equipes de diferentes órgãos do Governo Federal, Estadual e Municipal. Tal mobilização teve como intuito realizar ações coercitivas sobre o uso inadequado do manejo do fogo, bem como divulgar informações a respeito de medidas de prevenção e combate aos incêndios florestais.

Desse modo, a Operação Fumaça Zero otimiza recursos públicos para a execução de ações fiscalizatórias e para a realização de atividades de educação ambiental com caráter preventivo referentes ao manejo do fogo para agricultores, proprietários de imóveis rurais e domiciliares da área urbana.

**Patrulhamento Ambiental da
Operação Fumaça Zero,
Teresópolis.**

Aperfeiçoamento técnico profissional dos Guarda- Parques, Rio de Janeiro.



Conscientização na AMAVALE- Vale das Videiras, Petrópolis.



**Gabriel Rodrigues Lopes,
presidente da CEPERJ, no
evento do "Dia D", Teresópolis.**



**Evento do "Dia D",
Teresópolis.**



Gabriel Lopes, Yuri Maia (CEPERJ), Philipe Campello e João Eustáquio Nacif (INEA).



**Operação Fumaça Zero,
Teresópolis.**

Guarda-Parques na Operação Fumaça Zero, Teresópolis.



**Parque Estadual dos Três
Picos, Teresópolis.**



**Guarda-Parques na Operação
Fumaça Zero, Teresópolis.**

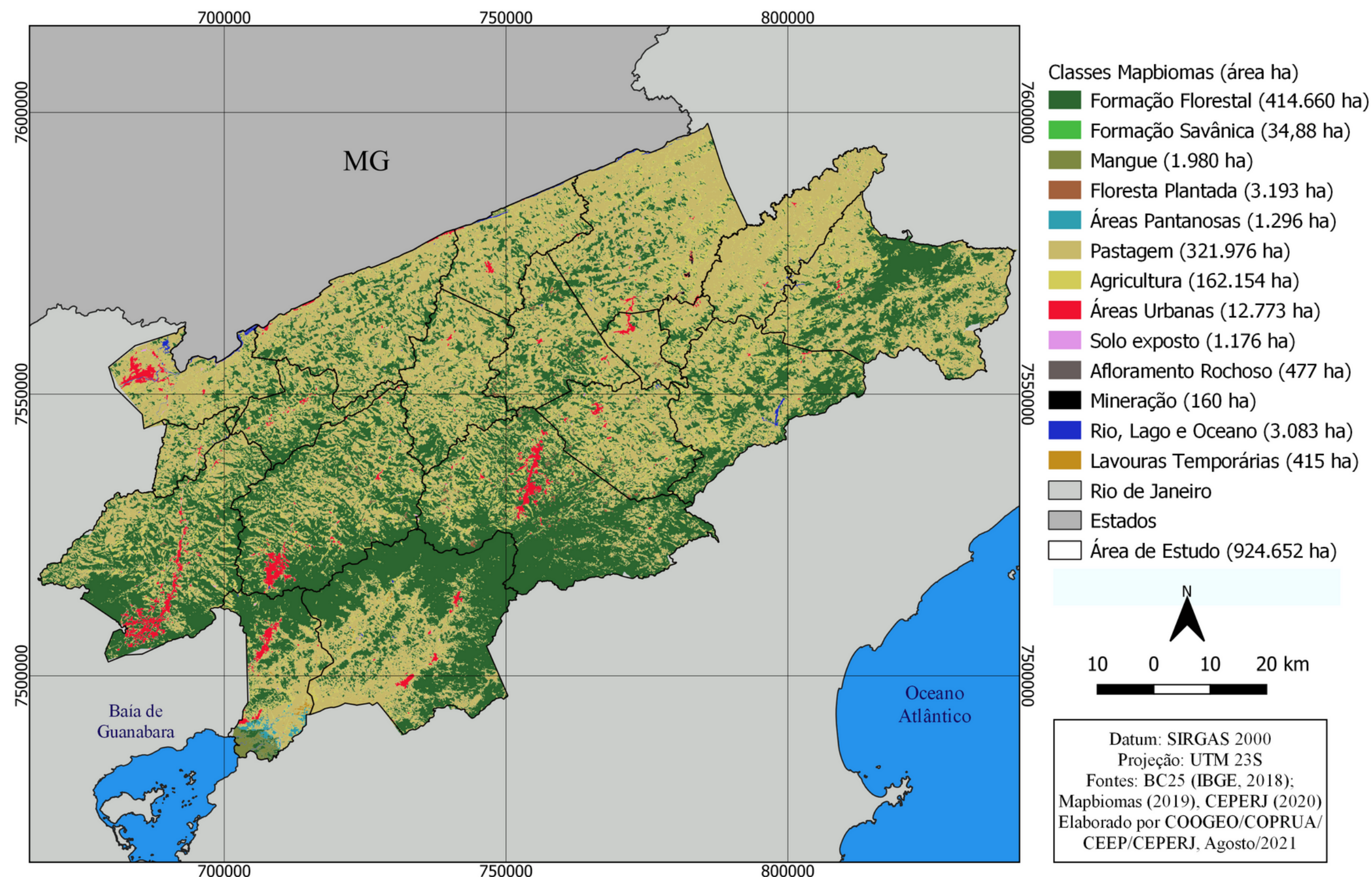
Operação Fumaça Zero em ação, Teresópolis.



Para a representação da dinâmica de Uso e Cobertura do Solo na área de estudo, foram espacializadas as informações do projeto de monitoramento brasileiro Mapbiomas referentes ao ano de 2019 (Mapa 2).

Mapa 2 - Uso e Cobertura 2019

Fonte: próprio autor.



Como demonstra a Tabela 1, existem 13 classes distribuídas na área, sendo elas: Formação Florestal (414.660 ha), Formação Savânica (34,88 ha), Mangue (1.980 ha), Floresta Plantada (3.193 ha), Áreas Pantanosas (1.296 ha), Pastagem (321.976 ha), Agricultura (162.154 ha), Áreas Urbanas (12.773 ha), Solo Exposto (1.1176 ha), Afloramento Rochoso (447 ha), Mineração (160 ha), Rio, Lago e Oceano (3.083 ha), além de Lavouras Temporárias (415 ha).

Utilizando a classificação acima, foram sobrepostos 207 pontos de ocorrências da Operação Fumaça Zero referentes ao ano de 2021 dentro dos 19 municípios de área de estudo. Como resultado, foi averiguado que a grande maioria das ocorrências – 78,74% ou 163 delas – se encontram em áreas antrópicas (Pastagem, Lavouras, Infraestrutura Urbana etc.) e que apenas 21,25% (44 ocorrências) foram em áreas naturais (Formação Florestal e Savânica).

Tabela 1 – Classes de Uso e Cobertura do Solo

Fonte: próprio autor.

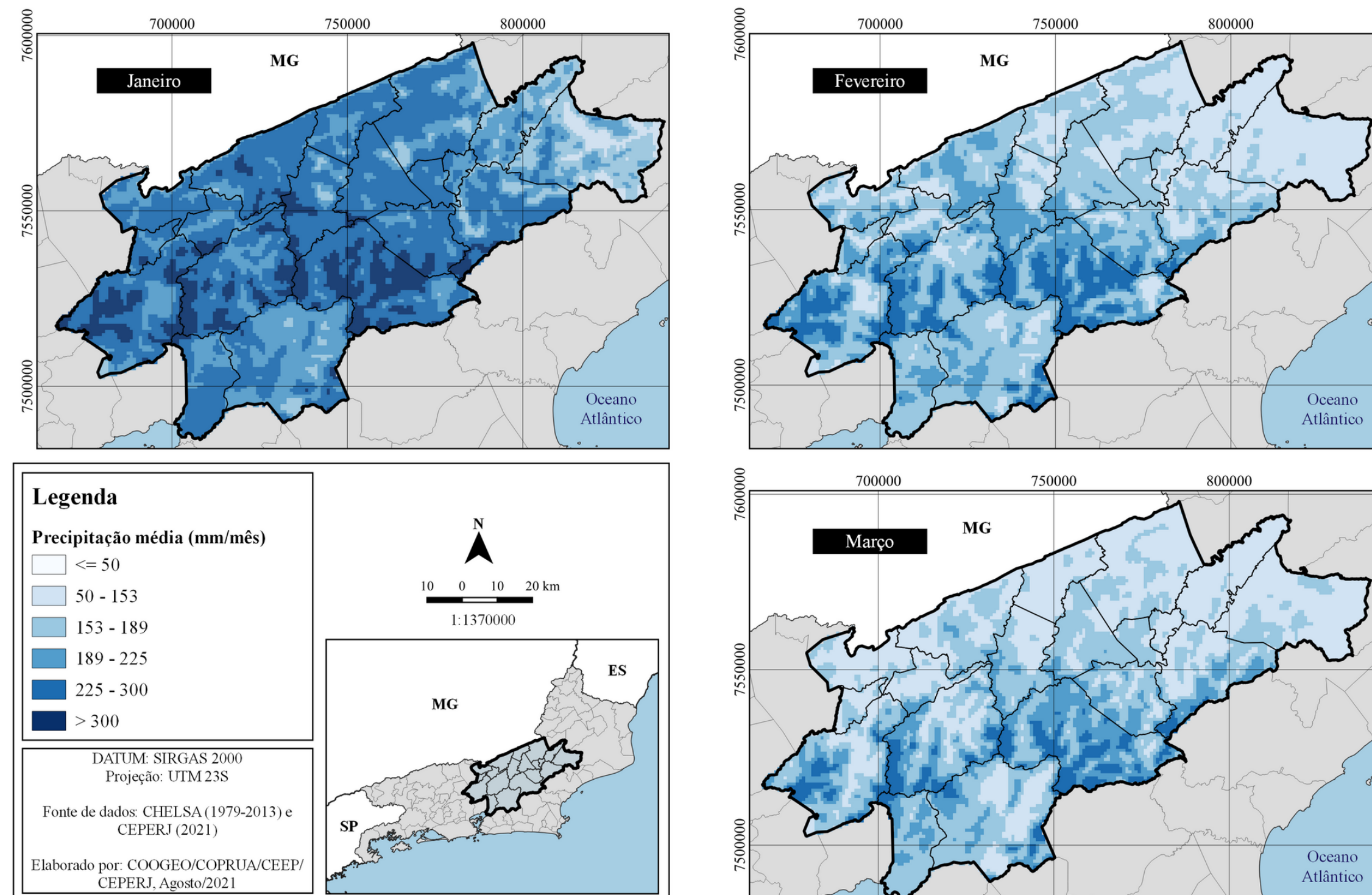
Classe	Área em ha	Porcentagem (%)
Formação Florestal	414.660	44,43
Formação Savânica	35	0
Mangue	1.980	0,21
Floresta Plantada	3.193	0,34
Áreas Pantanosas	1.296	0,14
Pastagem	321.976	34,5
Agricultura	162.154	17,37
Áreas Urbanas	12.773	1,37
Solo Exposto	11.176	1,2
Afloramento Rochoso	447	0,05
Mineração	160	0,02
Rio, Lago e Oceano	3.083	0,33
Lavouras Temporárias	415	0,04

Média Mensal da Precipitação na Área de Estudo - **VERÃO**

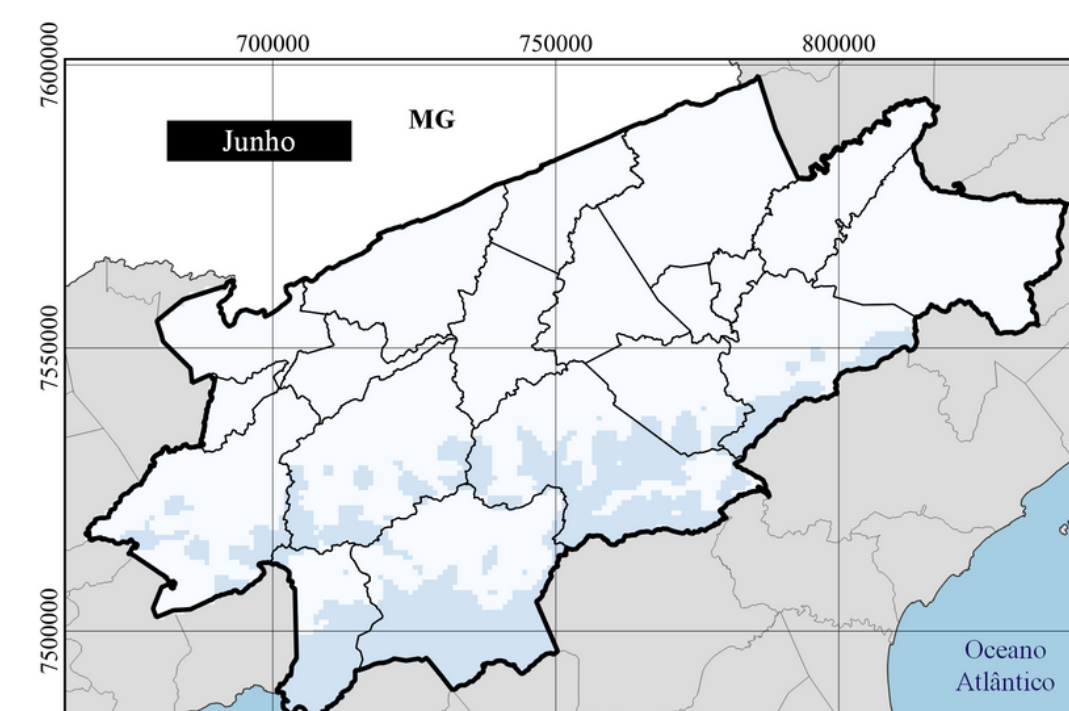
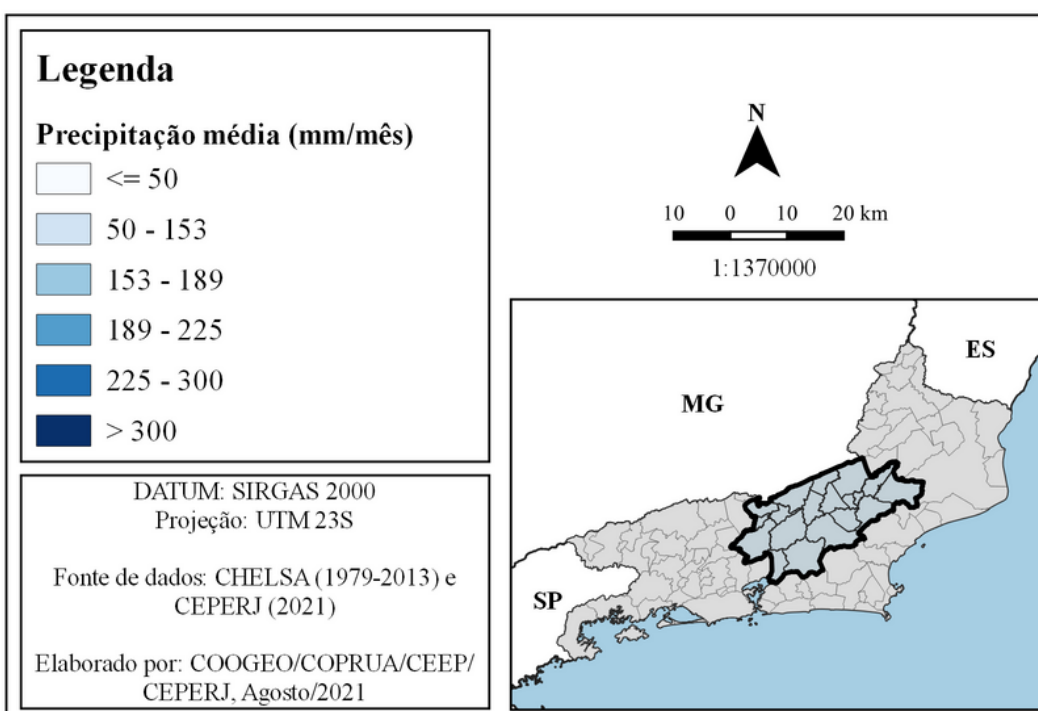
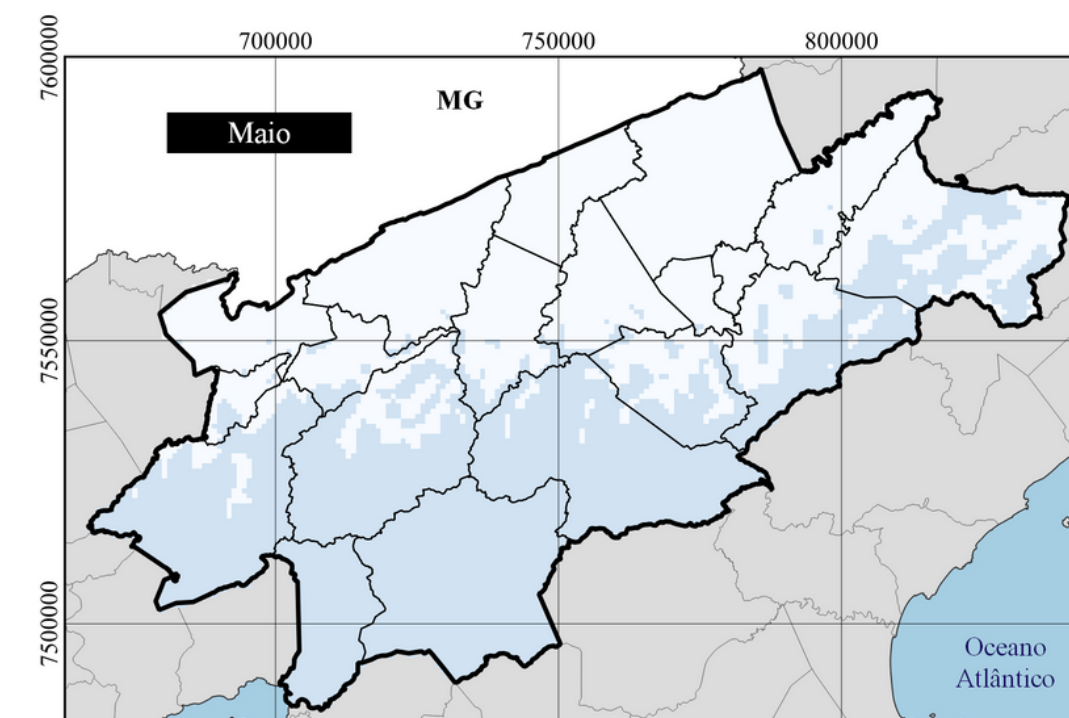
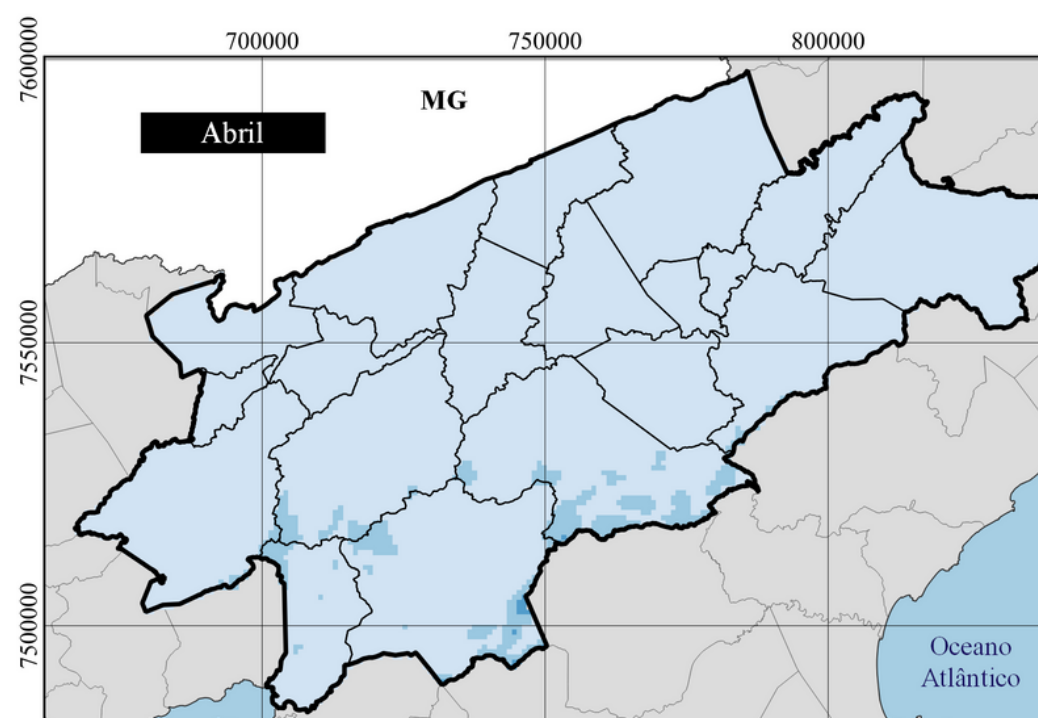
Os Mapas de 3 a 6 mostram a precipitação média na extensão da área de estudo por estação (verão, outono, inverno e primavera). Esta segmentação contribui para uma visualização mais clara em relação ao comportamento da precipitação em cada período ao longo do ano.

Mapa 3 - Precipitação mensal na área de estudo no verão.

Fonte: próprio autor

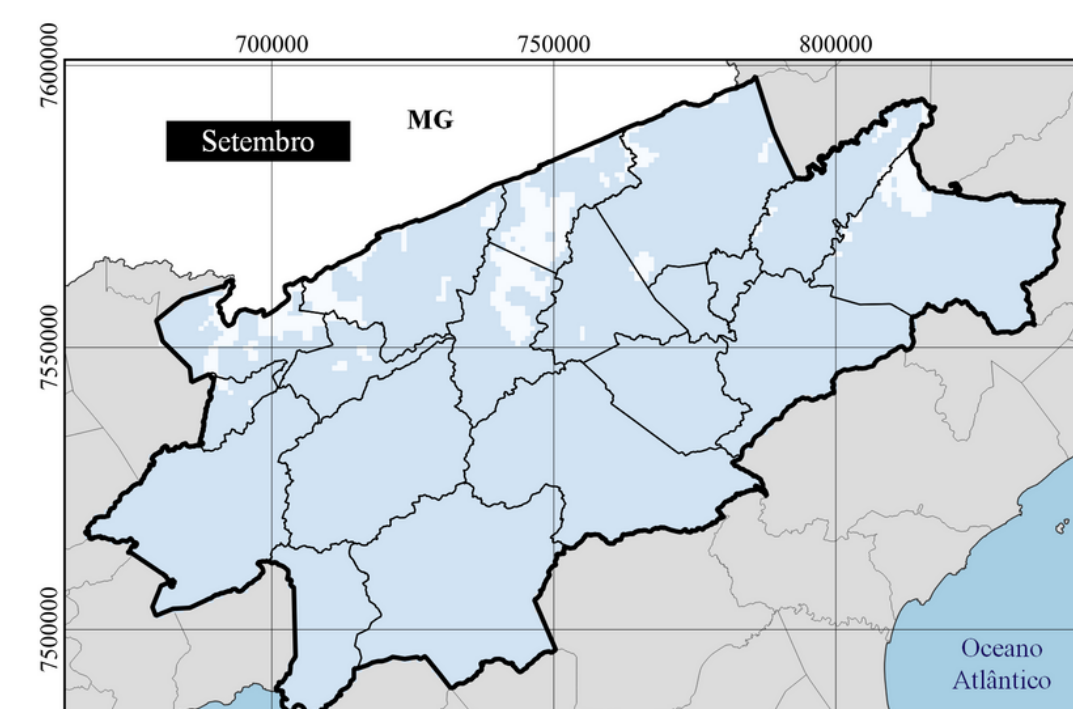
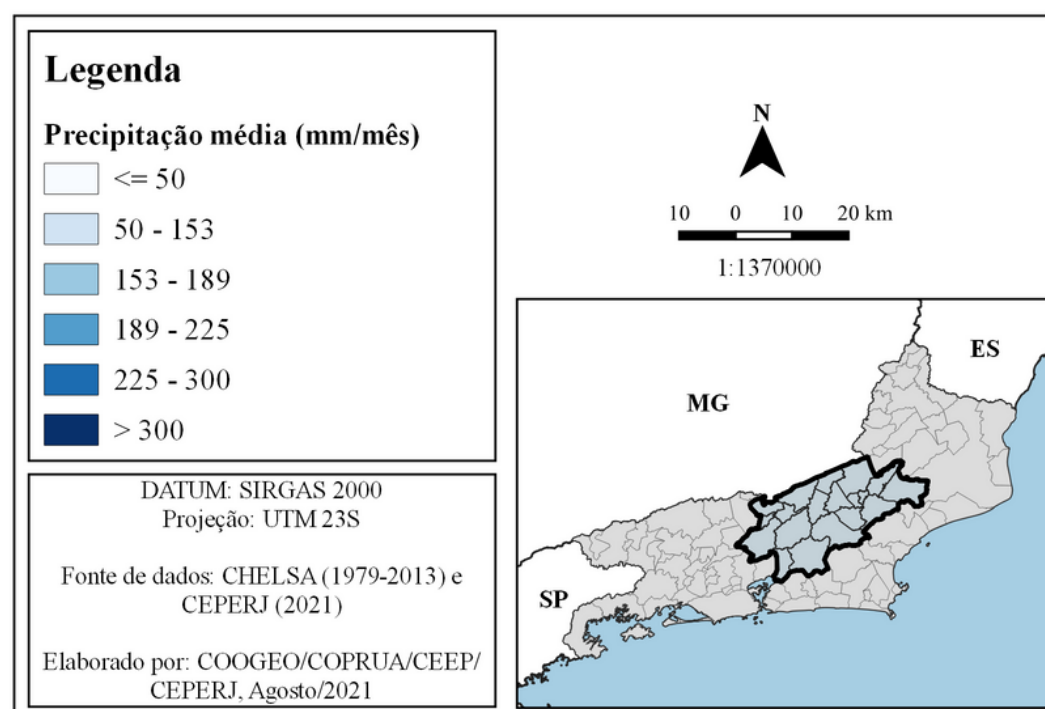
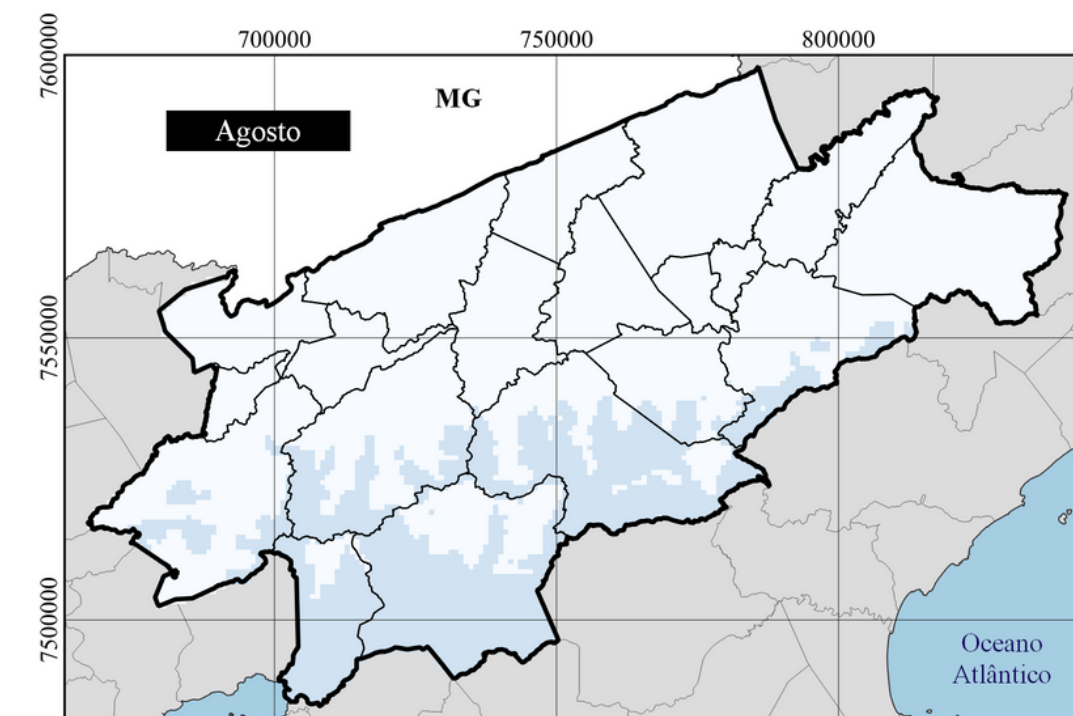
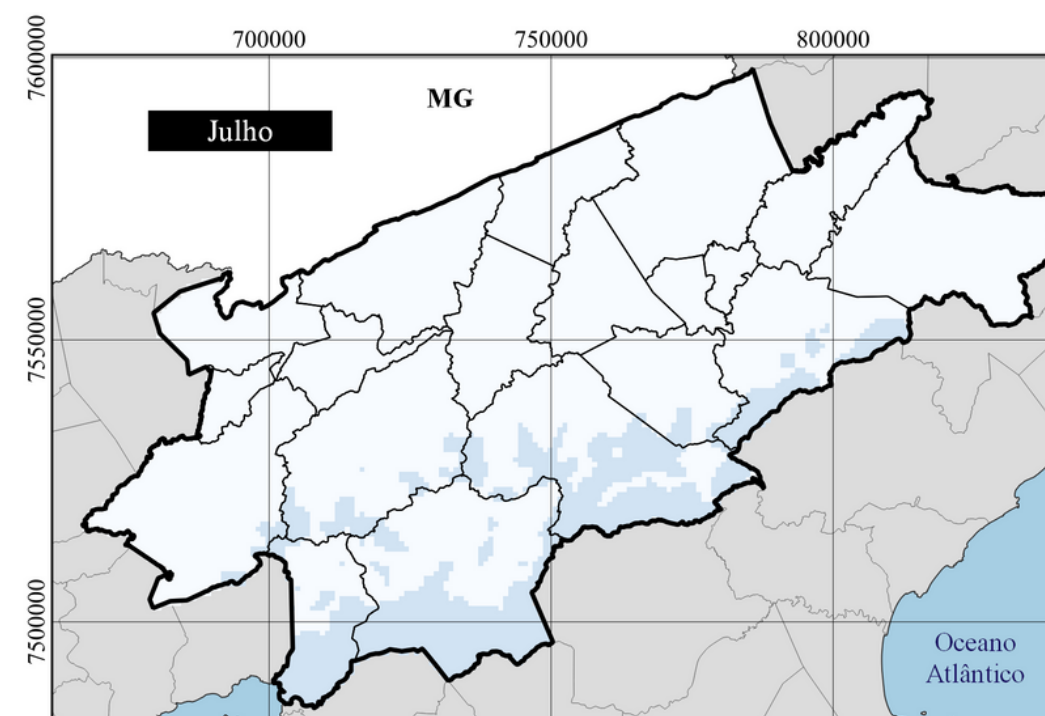


Média Mensal da Precipitação na Área de Estudo - **OUTONO**



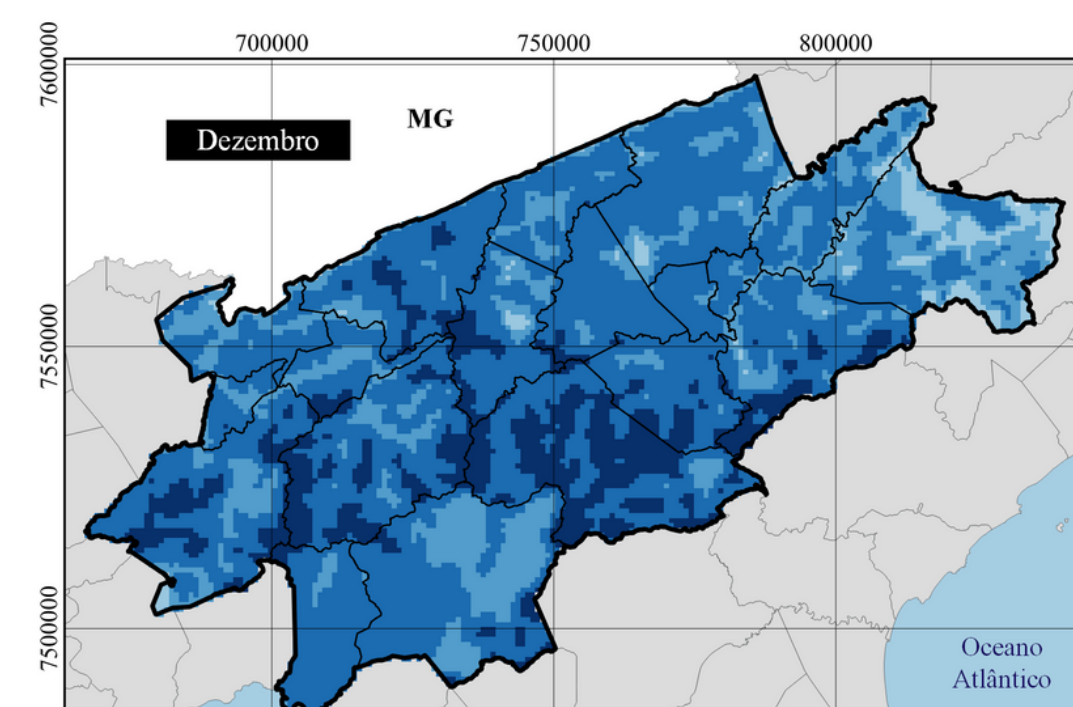
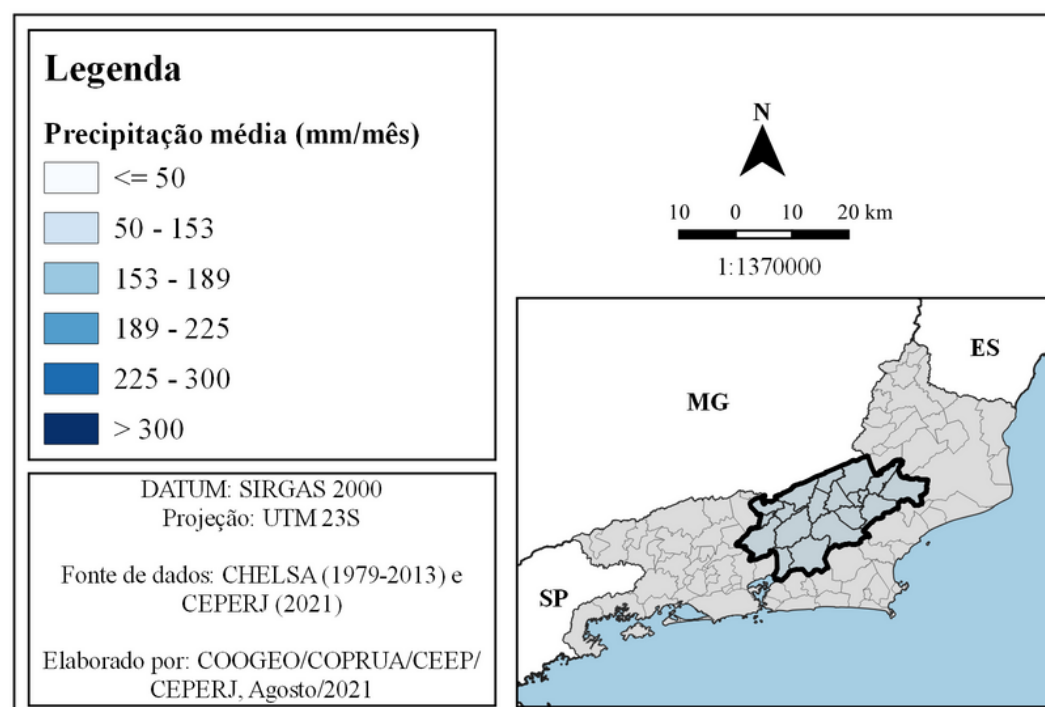
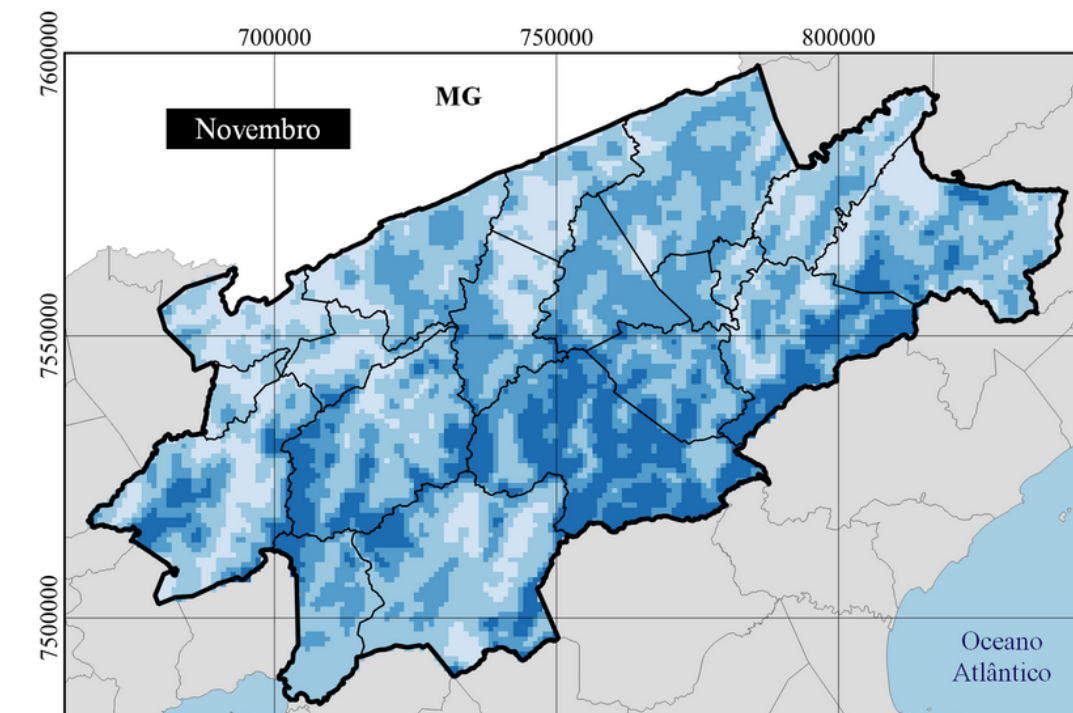
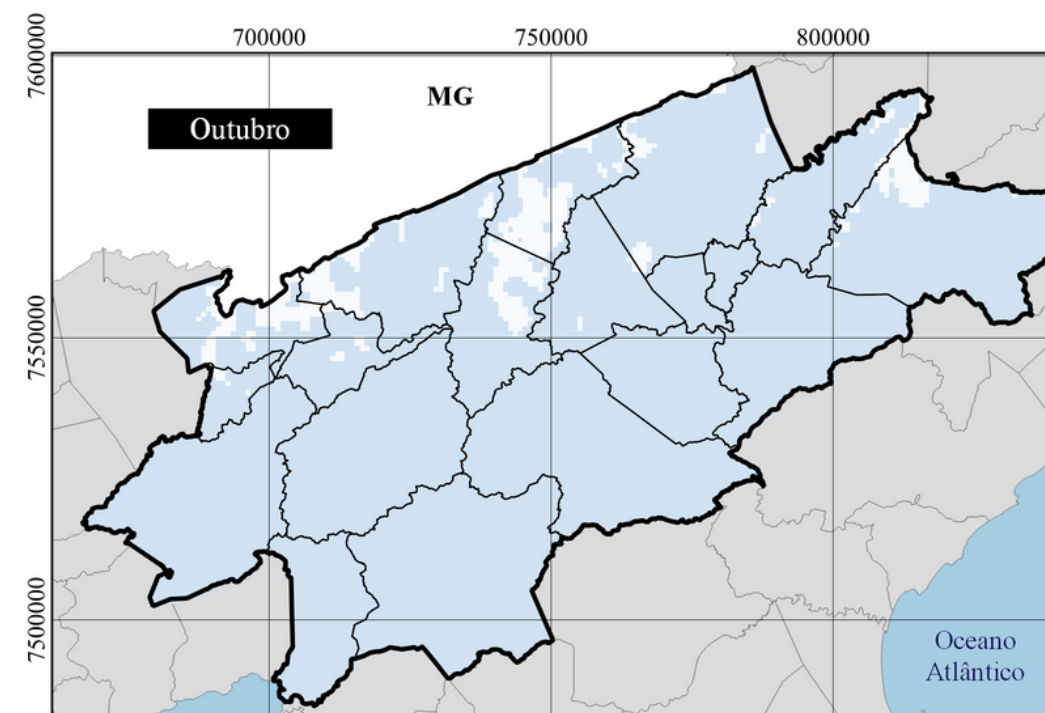
Mapa 4 - Precipitação mensal na área de estudo no outono
Fonte: próprio autor.

Média Mensal da Precipitação na Área de Estudo - **INVERNO**



Mapa 5 - Precipitação mensal na área de estudo no Inverno
Fonte: próprio autor.

Média Mensal da Precipitação na Área de Estudo - **PRIMAVERA**



Mapa 6 - Precipitação mensal na área de estudo na Primavera
Fonte: próprio autor.

Para a geração dessas imagens, foram utilizadas imagens raster do conjunto de dados do CHELSA (Climatologies at High resolution for the Earth's Land Surface Areas) que detém informações climatológicas de todo o globo terrestre. O CHELSA disponibiliza valores médios de temperatura e precipitação para cada mês do ano, levando em consideração uma série histórica de 34 anos (1979-2013), sendo uma fonte de dados muito representativa das características climatológicas da região em estudo.

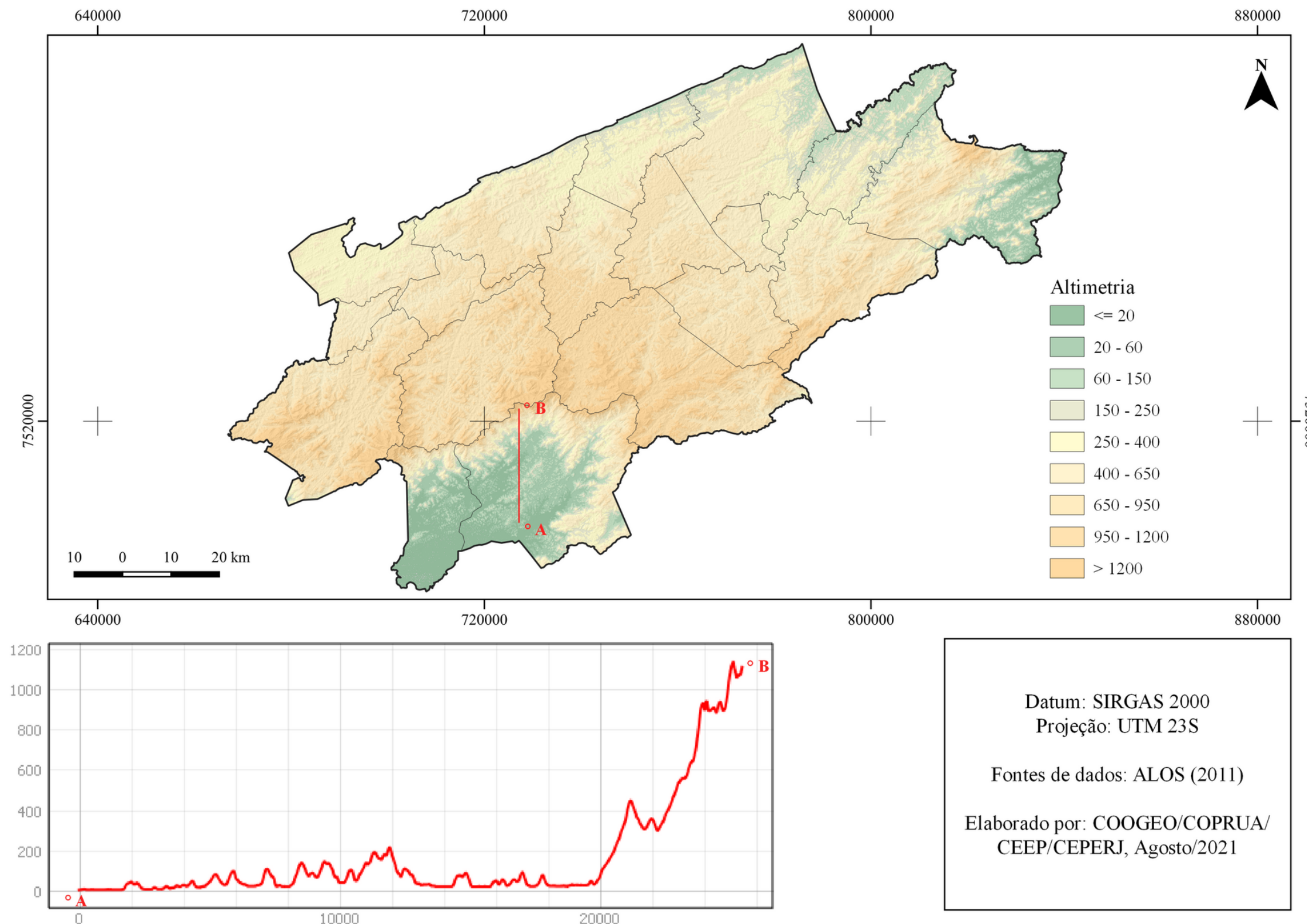
Observando os mapas apresentados é possível notar manchas mais escuras – valores mais altos de precipitação – nos meses que constituem as estações do verão e da primavera. Já os meses entre abril e setembro, que representam as estações do outono e inverno, apresentam cores mais claras – valores mais baixos de precipitação. Esse resultado é bem representativo, uma vez que as estações do verão e primavera são estações mais chuvosas, enquanto as estações do outono e inverno costumam ser mais secas.

Outro ponto evidente é a maior precipitação em áreas de maior altitude – presentes na parte sudoeste da área de estudo. O Mapa 7 mostra a hipsometria (altitude) da região e um perfil topográfico que vai do ponto A ao B, sendo possível identificar a maior altitude nas áreas com cores mais próximas do amarelo.

Mapa Hipsométrico e Perfil Topográfico da Área de Estudo

Devido à baixa ocorrência de precipitações, o inverno propicia um ambiente mais favorável a propagação do fogo e também para o surgimento de cicatrizes de queimadas.

Mapa 7 - Mapa Hipsométrico (Altimetria) e Perfil Topográfico da Área de Estudo
Fonte: próprio autor.

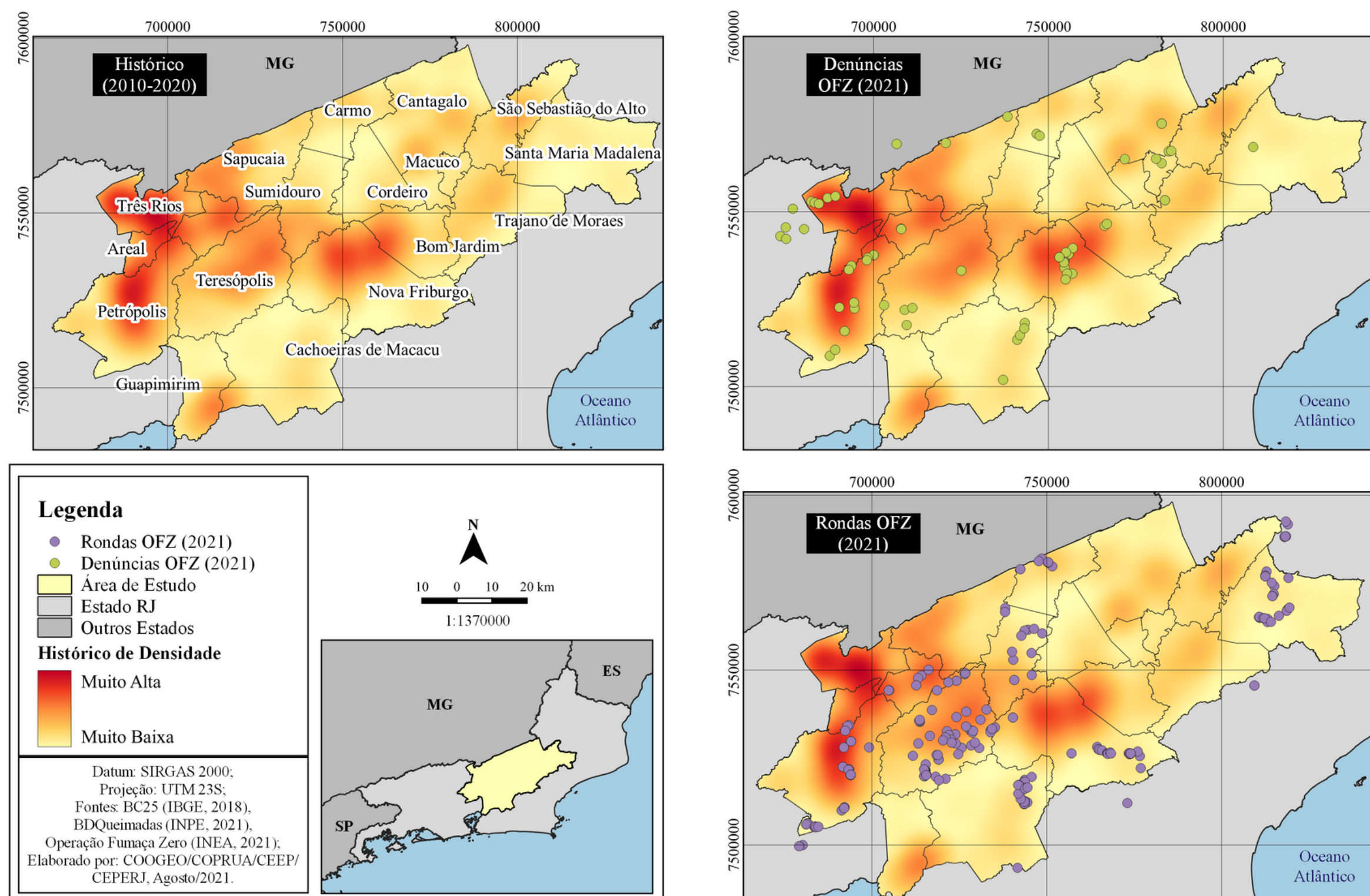


Os mapas de análise de foco de calor (representados no Mapa 8) foram elaborados a partir dos dados extraídos do Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), tendo como base o satélite AQUA com passagem pela tarde. Os registros foram utilizados para estimar a densidade de focos, sendo estabelecidos raios de 10km a partir de cada um deles, gerando uma classificação que varia de “muito baixa” a “muito alta”.

As manchas de tonalidade mais avermelhada representam o grau de densidade “muito alta”, o que significa uma tendência de concentração de 78 focos em uma área de 10km. Já as áreas de tonalidade amarelada apresentam densidade “muito baixa” com uma maior dispersão de focos, tendendo à zero. A partir desses estudos, é possível observar o padrão de comportamento do fogo na região, expondo uma maior concentração de focos de calor nos municípios da porção oeste da área (Três Rios, Areal, Petrópolis e Teresópolis) além de uma mancha na região mais central (Nova Friburgo e Bom Jardim), como também ao sul de Guapimirim.

Os registros de denúncia estão representados no segundo mapa com os pontos verdes, o que demonstra uma relação coerente com a distribuição das manchas de calor. Já os pontos roxos, referentes ao patrulhamento ambiental realizado pela Operação Fumaça Zero no ano de 2021, dispersos sobre o mapa de calor, representam uma coerência com as áreas mais afetadas do ano de 2010 até 2020.

Comparativo entre Histórico de Densidade de Focos do INPE e Registros Atuais da OFZ



A) Histórico de concentração de focos de calor;
 B) Registros de Denúncias da OFZ em 2021;
 C) Registros de Rondas realizadas pelo INEA durante a OFZ em 2021.

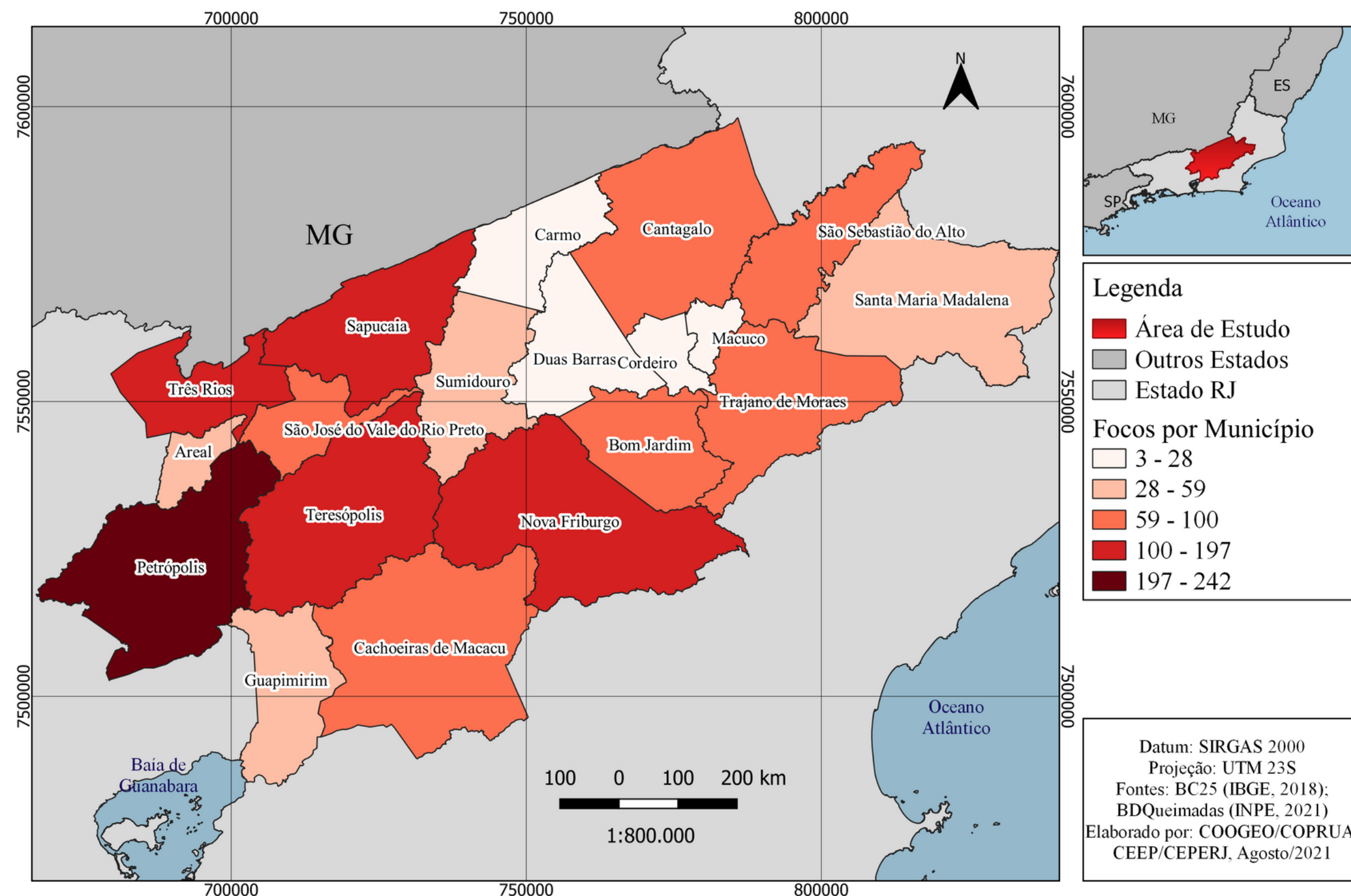
Mapa 8 - Comparativo entre o Histórico de Focos e os Registros Atuais da OFZ

Fonte: próprio autor

Distribuição de Focos de Calor por Município (2010 - 2020)

O mapa de distribuição de focos de calor (Mapa 9) demonstra, por município, o total acumulado de focos de calor registrados pelo satélite AQUA entre os anos de 2010 e 2020. Os focos são classificados em 5 classes de quebras naturais, dispostas na legenda, mostrando que o município de Petrópolis foi o que apresentou a maior quantidade.

Mapa 9 - Concentração de focos de calor por município
Fonte: próprio autor.



Concentração de Focos de Calor por Km² em Cada Município (2010 - 2020)

O mapa de concentração de focos de calor por km² entre os municípios demonstra a proporcionalidade de ocorrências por extensão da área. Nesse caso, a classificação também foi dividida em 5 classes de intervalos de quebras naturais. Foi comparado o número de focos de calor registrados e o tamanho dos municípios, onde foi verificado que o município de Três Rios concentra um grande número de focos para uma menor extensão territorial.

Mapa 10 - Concentração de focos de calor por km²

Fonte: próprio autor.

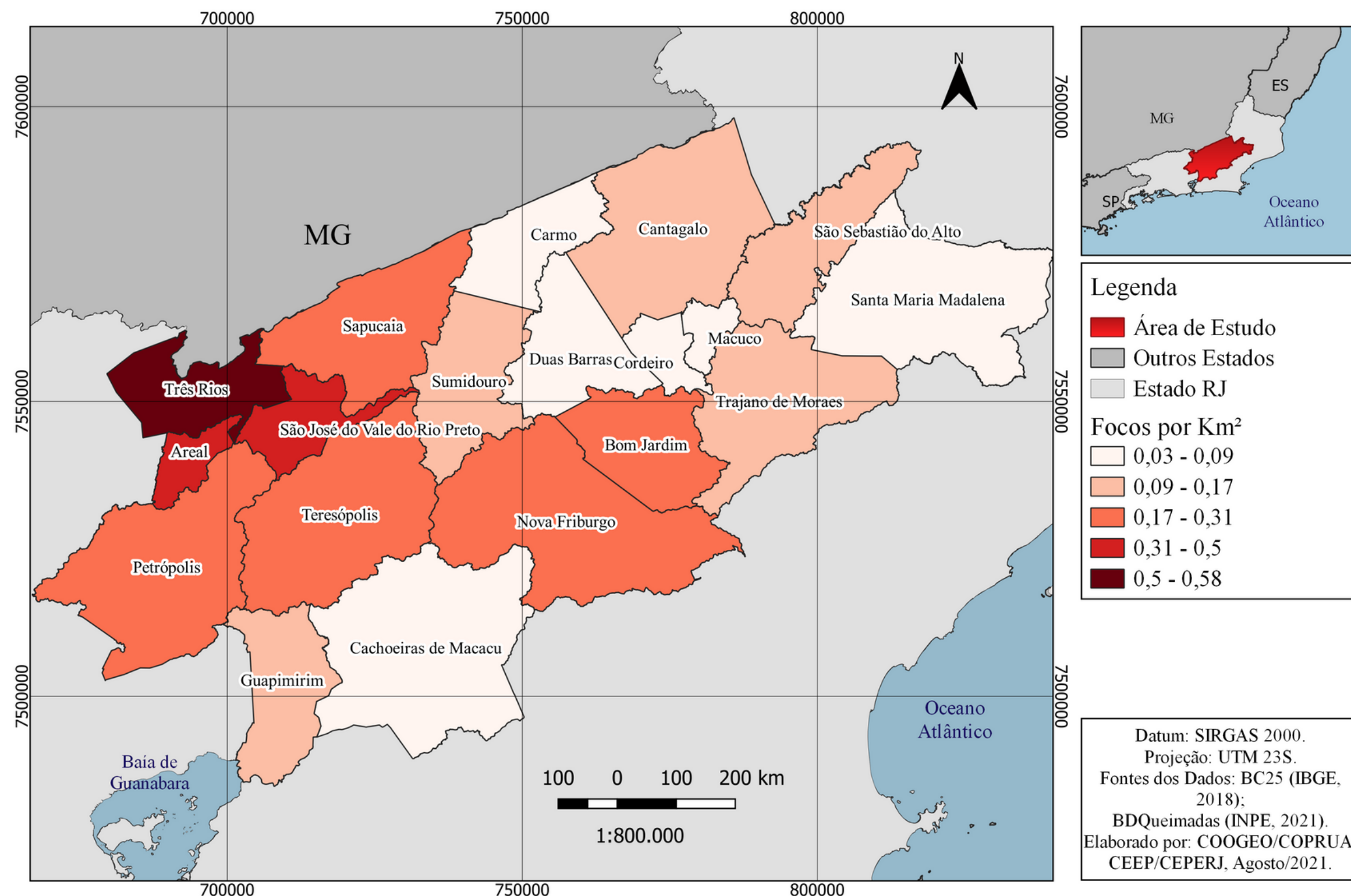
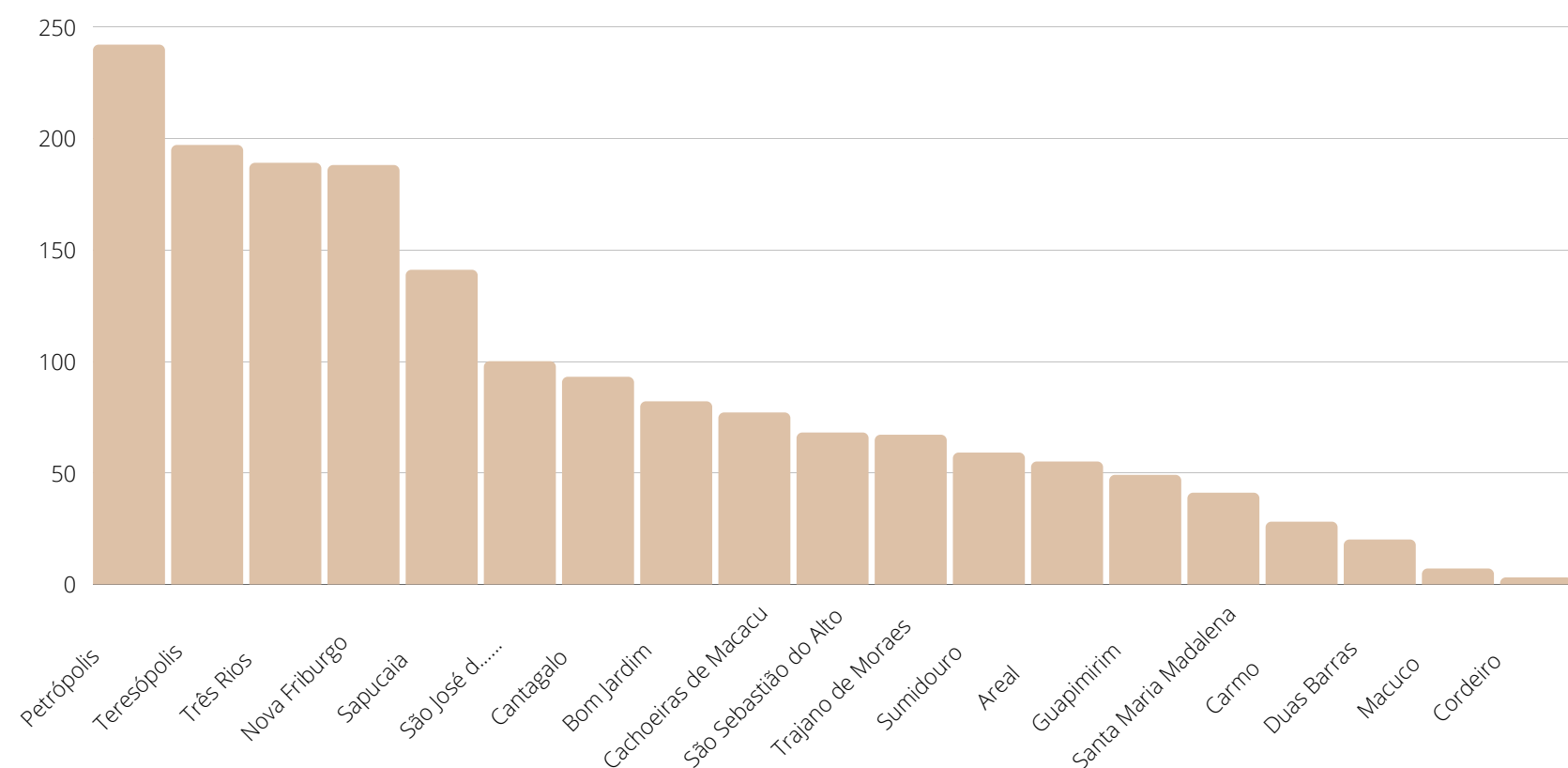


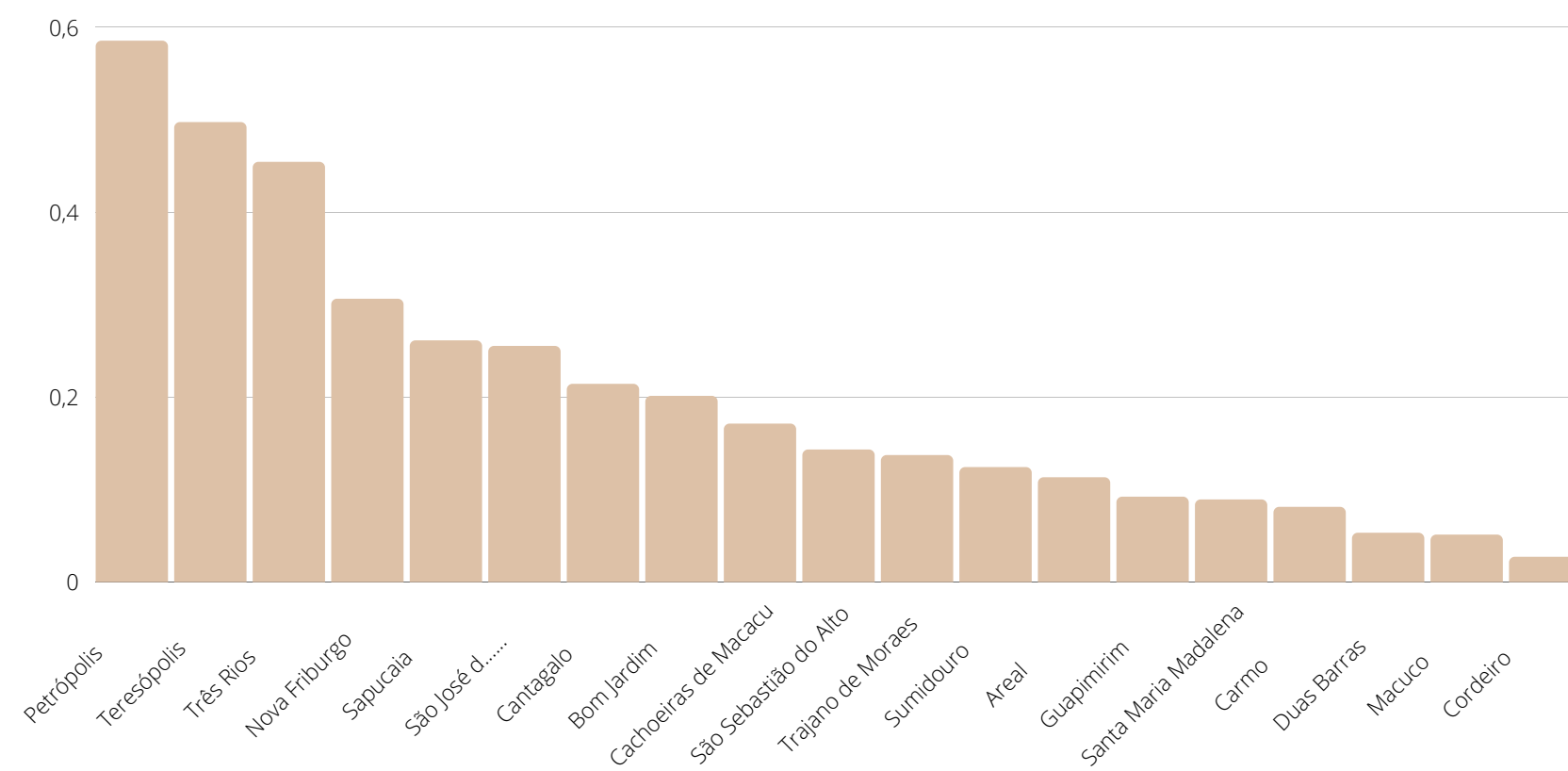
Gráfico 1 - Histórico de Focos de Calor por Município (2010-2020)



Fonte: INPE (2021)

O Gráfico 1 apresenta o número de focos distribuídos desde a menor á maior ocorrência por município. Petrópolis aparece em primeiro lugar seguido por Teresópolis e Três Rios, enquanto o município de Cordeiro se localiza em última posição com três focos.

Gráfico 2 - Concentração de focos por km² em cada município



Fonte: INPE (2021)

A distribuição dos municípios de maior ocorrência por km² é também representada no Gráfico 2, ressaltando os valores de cada município. Neste caso, Três Rios se sobressai novamente, apresentando cerca de 0,56 focos por km².

Por fim, a Tabela 2 dispõe os dados utilizados para a composição dos mapas e gráficos. Nela estão distribuídos os focos de calor, a extensão territorial de cada município, a quantidade de focos por km², os registros de denúncias e rondas da OFZ referentes ao ano de 2021.

Tabela 2 - Dados referentes aos mapas 8, 9 e 10
Fonte INPE (2021) e INEA (2021)

Municípios	Focos (2010-2020)	Área (Km ²)	Focos por Km ² (2010-2021)	Denúncias (2021)	Rondas (2021)
Areal	55	110,724	0,497	1	-
Bom Jardim	82	382,43	0,214	4	-
Cachoeiras de Macacu	77	954,749	0,081	5	26
Cantagalo	93	747,21	0,124	3	-
Carmo	28	305,749	0,092	3	7
Cordeiro	3	113,048	0,027	3	-
Duas Barras	20	379,619	0,053	-	-
Guapimirim	49	358,443	0,137	-	-
Macuco	7	78,364	0,089	3	-
Nova Friburgo	188	935,429	0,201	14	26
Petrópolis	242	791,144	0,306	13	40
Santa Maria Madalena	41	810,963	0,051	2	23
São José do Vale do Rio Preto	100	220,178	0,454	2	9
São Sebastião do Alto	68	397,214	0,171	-	-
Sapucaia	141	540,673	0,261	1	
Sumidouro	59	413,407	0,143	-	13
Teresópolis	197	773,338	0,255	4	68
Trajano de Moraes	67	591,151	0,113	-	-
Três Rios	189	322,843	0,585	5	-

Boletim disponível em:

www.ceperj.rj.gov.br

Dúvidas e sugestões:

ceep@ceperj.rj.gov.br

