

UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

DISSERTAÇÃO

**A problemática do fogo no município de Seropédica (RJ): diagnóstico e
percepções socioambientais**

Mariana Silva de Andrade

2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

**A PROBLEMÁTICA DO FOGO NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA
(RJ): DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÕES SOCIOAMBIENTAIS**

MARIANA SILVA DE ANDRADE

*Sob a orientação da professora
Eliane Maria Ribeiro da Silva*

*e Coorientação da professora
Karine Bueno Vargas*

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza

Seropédica, RJ
Setembro de 2023

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

Técnico

Ficha catalográfica elaborada

com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A553p

ANDRADE, MARIANA SILVA DE , 1993-
A problemática do fogo no município de Seropédica
(RJ): diagnóstico e percepções socioambientais /
MARIANA SILVA DE ANDRADE. - NOVA IGUAÇU, 2023.
128 f.: il.

Orientadora: ELIANE MARIA RIBEIRO DA SILVA.
Coorientadora: KARINE BUENO VARGAS.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS, 2023.

1. Queimadas. 2. Uso e cobertura da terra. 3.
Geotecnologia. 4. Diagnóstico socioambiental. 5.
Impactos socioambientais. I. SILVA, ELIANE MARIA
RIBEIRO DA, 1956-, orient. II. VARGAS, KARINE BUENO,
1988-, coorient. III Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS. IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

MARIANA SILVA DE ANDRADE

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 11/10/2023

Eliane Maria Ribeiro da Silva. Dr^a. UFRRJ
(Orientadora)

Bruno Araújo Furtado de Mendonça. Dr. UFRRJ

Manoel do Couto Fernandes. Dr. UFRJ

TERMO Nº 1452/2023 - PPGCAF (12.28.01.00.00.00.27)

(*Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO*)

(Assinado digitalmente em 19/12/2023 16:58)
BRUNO ARAUJO FURTADO DE MENDONCA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptSil (12.28.01.00.00.00.31)
Matrícula: ####456#4

(Assinado digitalmente em 30/01/2024 15:30)
MANOEL DO COUTO FERNANDES
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ####.###.707-##

(Assinado digitalmente em 05/02/2024 14:32)
ELIANE MARIA RIBEIRO DA SILVA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ####.###.027-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: 1452, ano: 2023, tipo: TERMO, data de emissão: 19/12/2023 e o código de verificação: f5229afa15

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu companheiro de vida e de sonhos, Caio Gonçalves, por me fazer sorrir nos momentos mais difíceis e por me lembrar todos os dias que seria possível chegar ao fim dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora, pois como já dizia Gilberto Gil “a fé não costuma *faiar...*”

À minha orientadora, Eliane, por aceitar esta orientação em momento tão difícil, e pelo suporte no desenvolvimento deste trabalho.

À minha coorientadora, Karine, por todas as contribuições para esta pesquisa e pela defesa e dedicação na realização de projetos na Floresta Nacional Mário Xavier.

Ao professor Acácio, por ter acreditado no meu projeto e, assim, me permitido ingressar no PPGCAF.

À minha mãe, Rosa, por me ensinar a importância da educação e por ser meu porto seguro em todos os momentos.

Ao meu pai, Beto, pelas orações, conversas, e por me lembrar de encarar os desafios de uma forma mais leve.

À Maria Clara, minha irmã de sangue e de alma, pela sua amizade e por ser para mim um exemplo de dedicação.

Ao meu companheiro, Caio, pelo apoio incondicional e por compreender a minha necessidade de dedicação a este trabalho.

Aos meus amigos, em especial à Luana, Marlon, Jeferson e Gustavo, por estarem na torcida pela finalização desse ciclo e pelos encontros que recarregavam minha energia.

Aos alunos da disciplina de Biogeografia Aplicada, pela colaboração na aplicação dos questionários da pesquisa.

Aos professores, funcionários e colegas do PPGCAF e PPGGEO, por compartilharem seus conhecimentos e experiências que me enriqueceram como pesquisadora.

A toda minha família e amigos, pela força, incentivo e colaboração.

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

RESUMO

ANDRADE, Mariana Silva de. **A problemática do fogo no município de Seropédica (RJ): diagnóstico e percepções socioambientais.** 2023. p. 129. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais,). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Ao longo dos anos de 2010 a 2022 Seropédica foi um dos municípios com maior número de focos de calor do Rio de Janeiro. A hipótese é de que o processo de expansão urbana e a ocupação desordenada do território, associado à influência das variáveis meteorológicas, contribui para a ocorrência de queimadas. Para analisar essa questão, traçou-se como objetivo geral investigar as possíveis causas e os impactos das queimadas no município de Seropédica, com foco na Flona Mário Xavier, no período de 2010 a 2022. A pesquisa apresenta uma abordagem quali-quantitativa e está dividida em duas etapas. Na primeira etapa foram obtidos dados dos focos de calor dos anos de 2010 a 2022, através do programa BDQueimadas do INPE. As imagens utilizadas para a confecção dos mapas de uso e cobertura da terra foram adquiridas no site do Serviço Geológico do Estados Unidos (satélites LANDSAT 5/TM e LANDSAT 8/OLI), para os anos de 2010, 2013, 2016, 2019 e 2022. Os dados referentes às variáveis meteorológicas foram obtidos através das Estações do INMET (2010 a 2022). Essas informações foram processadas nos softwares QGIS e Excel e posteriormente foram realizados cálculos utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r) e o coeficiente de determinação (R^2). Na segunda etapa da pesquisa foi aplicado um questionário semiestruturado, voltado para a compreensão da percepção da população local a respeito das queimadas. Foi aplicado entre os meses de maio e junho de 2023, no formato *online* e presencial, para 60 respondentes moradores do município de Seropédica, sendo analisado pelo método da Análise de Conteúdo de Bardin. Os resultados da primeira etapa da pesquisa apontaram uma média de 46% de redução de focos de calor, utilizando o método de exclusão de focos múltiplos. Na análise da distribuição espacial dos focos de calor, observou-se uma densidade de focos muito alta e alta na região central do município, em quase todos os anos. Em relação à Floresta Nacional Mário Xavier, entende-se que a pressão exercida pela urbanização, fragmentação por rodovias e criação de áreas de pastagem dentro dos seus limites e entorno contribuem para a ocorrência de queimadas. A análise envolvendo o r e R^2 indicou uma correlação forte entre determinadas variáveis e o número de focos de calor, como a classe “Solo exposto/Área urbana” ($r = 0,8$) e variável umidade relativa do ar na análise anual ($r = -0,6$) e no período seco ($r = -0,7$). Os resultados obtidos na análise do questionário demonstraram que, para a maior parte dos respondentes, as queimadas são causadas pela queima do lixo, para a limpeza de terrenos e criação/renovação de áreas de pastagens. Os principais impactos desse fenômeno no cotidiano envolvem a presença de fumaça, fuligem e problemas respiratórios. Já em relação às queimadas na Floresta Nacional Mário Xavier, os principais impactos apontados envolvem a perda da biodiversidade e a degradação do solo. Os respondentes demonstraram reconhecer o risco desse fenômeno e indicaram ações voltadas para a redução das queimadas nessa Unidade de Conservação, principalmente através da conscientização a respeito dos impactos do fogo e da importância das áreas protegidas, além de ações de fiscalização e punição.

Palavras-chave: Queimadas, uso e cobertura da terra, geotecnologia, diagnóstico socioambiental, impactos socioambientais.

ABSTRACT

ANDRADE, Mariana Silva de. **The problem of fire in the municipality of Seropédica (RJ): socio-environmental diagnosis and perceptions.** 2023. p. 128. Dissertation (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais,). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

Over the years 2010 to 2022 Seropédica was one of the municipalities with the highest number of fire foci in Rio de Janeiro. The hypothesis is that the process of urban expansion and the disorderly occupation of the territory, associated with the influence of meteorological variables, contributes to the occurrence of fires. To analyze this issue, the general objective was to investigate the possible causes and impacts of the fires in the municipality of Seropédica, focusing on Flona Mário Xavier, from 2010 to 2022. The research presents a qualitative-quantitative approach and is divided in two steps. In the first stage, data of fire foci from 2010 to 2022 were obtained, through INPE's BDQueimadas program. The images used to create land use and cover maps were acquired from the United States Geological Survey website (LANDSAT 5/TM and LANDSAT 8/OLI satellites), for the years 2010, 2013, 2016, 2019 and 2022. Data relating to meteorological variables were obtained through INMET Stations (2010 to 2022). This information was processed in QGIS and Excel software and calculations were subsequently carried out using the Pearson correlation coefficient (r) and the coefficient of determination (R^2). In the second stage of the research, a semi-structured questionnaire was applied, aimed at understanding the local population's perception regarding the fires. It was applied between the months of May and June 2023, in online and in-person format, to 60 respondents living in the municipality of Seropédica, being analyzed using the Bardin Content Analysis method. The results of the first stage of the research showed an average of 46% reduction in fire foci, using the multiple fire foci exclusion method. In the analysis of the spatial distribution of fire foci, a very high and high density of fire foci was observed in the central region of the municipality, in almost all years. In relation to the Mário Xavier National Forest, it is understood that the pressure exerted by urbanization, fragmentation by highways and the creation of pasture areas within its limits and surroundings contribute to the occurrence of fires. The analysis involving r and R^2 indicated a strong correlation between certain variables and the number of fire foci, such as the class "Exposed soil/Urban area" ($r = 0.8$) and variable relative air humidity in the annual analysis ($r = -0.6$) and in the dry period ($r = -0.7$). The results obtained from the analysis of the questionnaire demonstrated that, for most respondents, the fires are caused by the burning of garbage, to clear land and create/renovate pasture areas. The main impacts of this phenomenon on daily life involve the presence of smoke, soot and respiratory problems. In relation to the fires in the Mário Xavier National Forest, the main impacts identified involve the loss of biodiversity and soil degradation. Respondents demonstrated recognition of the risk of this phenomenon and indicated actions aimed at reducing fires in this Conservation Unit, mainly through raising awareness about the impacts of fire and the importance of protected areas, in addition to inspection and punishment actions.

Keywords: Fires, land use and cover, geotechnology, socioenvironmental diagnosis, socioenvironmental impact.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fazenda de Santa Cruz.....	p. 9
Figura 2 - Localização do Arco Metropolitano com os municípios do estado do Rio de Janeiro.....	p. 10
Figura 3 - Cavas de areia abandonadas, resultando no afloramento das águas do aquífero Piranema.....	p. 11
Figura 4 - Mapa de localização da Floresta Nacional Mário Xavier.....	p. 13
Figura 5 - Rã <i>Physalaemus soaresi</i> , espécie endêmica da Flona Mário Xavier.....	p. 14
Figura 6 - Processo de obtenção de imagens por sensoriamento remoto.....	p. 17
Figura 7 - Curva espectral de objetos da superfície terrestre.....	p. 20
Figura 8 - Fluxograma da pesquisa.....	p. 21
Figura 9 - Localização do município de Seropédica.....	p. 22
Figura 10 - Classes de uso e cobertura da terra para o município de Seropédica.....	p. 26
Figura 11 - Desenvolvimento da Análise de Conteúdo.....	p. 29
Figura 12 - Mapa de Kernel para focos de calor detectados pelo satélite NPP-375 no município de Seropédica.....	p. 36
Figura 13 - Mapa de conflitos da Flona Mário Xavier.....	p. 38
Figura 14 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Seropédica para o ano de 2010.....	p. 44
Figura 15 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Seropédica para o ano de 2022.....	p. 45
Figura 16 - Categorias e subcategorias para as causas dos incêndios na Flona MX.....	p. 64
Figura 17 - Proximidade do bairro Boa Esperança com a Flona Mário Xavier.....	p. 66
Figura 18 – Conteúdos das respostas relacionados às queimadas causadas por moradores do entorno.....	p. 66
Figura 19 - Conteúdos das respostas relacionados às queimadas causadas pelos usuários das rodovias e por visitante da Flona MX.....	p. 67
Figura 20 – Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Outros”	p. 68
Figura 21 - Categorias e subcategorias dos impactos das queimadas na Flona MX.....	p. 69
Figura 22 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos ambientais”	p. 70

Figura 23 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos ambientais”, relacionados às espécies endêmicas da Flona MX.....	p. 71
Figura 24 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos socioeconômicos”	p. 72
Figura 25 - Categorias e subcategorias das ações voltadas para a redução das queimadas na Flona MX.....	p. 74
Figura 26 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Educação” que demonstram uma visão conservadora da EA.....	p. 75
Figura 27 - Conteúdo da resposta incluído na categoria “Educação” que demonstram a construção de uma visão crítica da EA.....	p. 76
Figura 28 - Conteúdo da resposta incluído na categoria “Fiscalização/Punição”	p. 77
Figura 29 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Planos e ações de combate aos incêndios”	p. 78
Figura 30 - Conteúdos das respostas incluídos nas categorias “Ações do poder público” e “Atitudes comportamentais”	p. 79
Figura 31 - Respostas da pergunta 5 da seção 2 do questionário	p. 113
Figura 32 - Respostas da pergunta 6 da seção 2 do questionário	p. 114
Figura 33 - Respostas da pergunta 7 da seção 2 do questionário	p. 115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Posição de Seropédica em relação aos focos de calor detectados nos municípios do Rio de Janeiro no período de 2010 a 2022.....	p. 31
Gráfico 2 – Número de focos de calor no município de Seropédica no período de 2010 até 2022.....	p. 33
Gráfico 3 - Comparação entre os focos de calor após a exclusão e os focos detectados pelo satélite NPP-375 no período de 2012 a 2022.....	p. 34
Gráfico 4 – Percentual das respostas relacionadas à pergunta 1 da seção 1 do questionário.....	p. 49
Gráfico 5 – Relação entre o tempo de residência em Seropédica e a observação de queimadas.....	p. 50
Gráfico 6 – Relação entre o bairro de residência e a observação de queimadas em Seropédica.....	p. 51
Gráfico 7 - Meses do ano em que se observa maior número de queimadas.....	p. 52
Gráfico 8 - Percepção do risco das queimadas e incêndios florestais.....	p. 53
Gráfico 9 – Impactos das queimadas e incêndios florestais.....	p. 54
Gráfico 10 - Principal causa dos incêndios florestais.....	p. 56
Gráfico 11 - Porcentagem de respondentes que conhecem alguma UC em Seropédica.....	p. 58
Gráfico 12 - Nomes das UCs citadas pelos respondentes.....	p. 60
Gráfico 13 - Percentual de respondentes que conhecem a Flona Mário Xavier.....	p. 61
Gráfico 14 - Percentual de respondentes que observaram ou tomaram conhecimento de queimadas na Flona MX.....	p. 62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição do satélite e data do processamento das imagens.....	p. 24
Tabela 2 - Quantidade de focos de calor antes e depois do método de exclusão dos focos múltiplos.....	p. 32
Tabela 3 - Quantificação anual dos focos de calor e das variáveis meteorológicas: precipitação anual acumulada, temperatura anual média e umidade relativa anual média.....	p. 39
Tabela 4 - Análise estatística da correlação das variáveis meteorológicas com os focos de calor detectados em Seropédica no período de 2010 a 2022.....	p. 39
Tabela 5 - Média das variáveis meteorológicas para a série histórica de 2010 a 2022, nos períodos seco e chuvoso.....	p. 41
Tabela 6 - Análise estatística da correlação das variáveis meteorológicas com os focos de calor detectados no período seco e chuvoso durante a série histórica de 2010 a 2022, em Seropédica.....	p. 41
Tabela 7 - Quantidade de focos de calor detectados no período chuvoso e seco para o município de Seropédica durante a série histórica de 2010 a 2022.....	p. 42
Tabela 8 - Extensão das classes de uso e cobertura do solo para o município de Seropédica.....	p. 43
Tabela 9 - Análise estatística da correlação das classes de uso e cobertura da terra com os focos de calor detectados em Seropédica nos anos de 2010, 2013, 2016, 2019 e 2022.....	p. 45
Tabela 10 – Perfil dos respondentes	p. 47
Tabela 11 – Escolaridade e tempo de residência dos respondentes que não conhecem UC em Seropédica.....	p. 58
Tabela 12 – Percentual de menções sobre as categorias de sujeitos responsáveis pelos incêndios.....	p. 65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL.....	4
2.1 A cultura de utilização do fogo e seus impactos socioambientais	4
2.2 Percepção ambiental na análise de problemas socioambientais	6
2.3 Criação e desenvolvimento do município de Seropédica.....	8
2.4 A Floresta Nacional Mário Xavier e a problemática do fogo	12
2.5 Geotecnologias voltadas à análise ambiental	16
2.5.1 Programa BDQueimadas: detecção e monitoramento de focos de calor	18
2.5.2 Utilização de imagens de satélite para o mapeamento de uso e cobertura da terra.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Descrição da área de estudo.....	22
3.2 Obtenção e métodos de análise dos dados referentes aos focos de calor, ao uso e cobertura da terra a às variáveis meteorológicas	23
3.2.1 Base e processamento de dados.....	23
3.2.2 Exclusão de focos múltiplos.....	24
3.2.3 Densidade de Kernel	25
3.2.4 Classificação supervisionada de imagens	26
3.2.5 Análise Estatística	27
3.3 Construção, participantes da pesquisa e método de análise dos questionários	27
3.3.1 Instrumento de coleta de dados	27
3.3.2 Participantes da pesquisa.....	28
3.3.3 Análise dos questionários.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 Análise da correlação entre as variáveis independentes do estudo e os focos de calor detectados no município de Seropédica.....	31
4.1.1 Análise da exclusão dos focos múltiplos e dos mapas de Kernel.....	31
4.1.2 Análise das variáveis meteorológicas e sua relação com os focos de calor	38
4.1.3 Análise das classes de uso e cobertura da terra para o município de Seropédica e sua relação com os focos de calor	42
4.2 Apresentação e análise das respostas do questionário.....	46
4.2.1 Perfil dos participantes da pesquisa.....	47

4.2.2 Percepção das causas, riscos e impactos das queimadas em Seropédica.....	48
4.2.3 Unidades de Conservação do município e os impactos do fogo sobre essas áreas	57
4.2.4 Análise do Conteúdo das questões abertas.....	62
5 CONCLUSÕES	79
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS	93
Anexo A - Parecer Consustanciado da Plataforma Brasil.....	93
APÊNDICES	94
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Presencial)	94
Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (<i>online</i>)	96
Apêndice 3 – Modelo do Questionário	98
Apêndice 4 – Mapas de Calor	101
Apêndice 5 – Respostas dos participantes da pesquisa para as perguntas abertas do questionário	113

1 INTRODUÇÃO

O domínio do fogo pelo homem ocorreu há mais de 500 mil anos e foi fundamental para o desenvolvimento da humanidade, uma vez que permitiu maior eficiência na caça, ocupação de ambientes mais frios e produção de ferramentas (Silva, 2020). Segundo Gliessman (2000), o fogo pode ter sido a primeira técnica utilizada para o manejo da vegetação, antes da criação de outras ferramentas agrícolas. Carcará (2012) aponta a prática do uso do fogo na agricultura como um fenômeno cultural no Brasil, que ganha força no período da monocultura da cana-de-açúcar e vai sendo transmitido ao longo das gerações como ferramenta de manejo e ocupação de terras.

Atualmente, as queimadas permanecem como prática comum na manutenção das pastagens e no manejo de determinadas culturas agrícolas (Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017). É importante ressaltar que a queima controlada é permitida em alguns casos pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), como por exemplo para fins agrossilvipastoris, com a aprovação do órgão estadual ambiental (Brasil, 2012). Quando não se tem o controle das chamas e o fogo atinge grandes áreas, ocorrem os incêndios florestais (Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017). De acordo com Torres *et al.* (2020), a ocorrência desses incêndios pode ter uma causa natural, associada a descargas elétricas na atmosfera, além de causas antrópicas, decorrentes de ações intencionais, acidentais, estruturais ou de negligência.

De acordo com dados obtidos por meio do BDQueimadas, Programa de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Seropédica figurou como um dos municípios com maior número de focos de calor do Rio de Janeiro, no período de 2010 a 2022. Além dessa questão, atualmente, o município de Seropédica vem sofrendo com diversos problemas ambientais decorrentes da expansão urbana desordenada, do aumento da atividade industrial e da transformação de áreas naturais em pastagens, acarretando um alto nível de fragmentação da paisagem (Costa; Silva; Souza, 2013).

O Programa de Queimadas do INPE realiza, entre outras atividades, o monitoramento de focos de calor a partir de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto (INPE, 2022). Mesquita (2013) salienta a importância desse monitoramento, levando em consideração a extensão territorial do país, fator que dificulta a fiscalização e o controle do fogo. Nesse âmbito, observa-se a contribuição das geotecnologias para a análise ambiental, contribuindo para o processo de gestão e para o estabelecimento de políticas públicas (Xavier da Silva, 2009).

Christo *et al.* (2021) descrevem sobre a existência de biomas/tipologias florestais que possuem uma certa tolerância ou até mesmo uma adaptação em relação ao fogo, mas que no geral os ambientes sofrem grande prejuízo quando expostos às chamas, como ocorre com as florestas tropicais, principalmente em relação aos processos ecológicos (Melo; Durigan, 2010). Além disso, de maneira geral as queimadas intensificam a poluição atmosférica, provocam perdas econômicas a partir da destruição de serviços ecossistêmicos e podem prejudicar a saúde do ser humano, gerando também impactos socioambientais (Cabral; Moras Filho; Borges, 2013).

Todos esses impactos causados pelo fogo se tornam ainda mais preocupantes quando ocorrem dentro de Unidades de Conservação (UC) ou em seus entornos – especialmente nas UCs da Mata Atlântica, sensíveis ao fogo -, uma vez que essas áreas protegidas possuem como finalidade a conservação da biodiversidade e, em alguns casos, a utilização sustentável dos recursos naturais (Brasil, 2000). Nesse sentido, é importante se pensar nos impactos das queimadas e dos incêndios florestais sobre a Floresta Nacional Mário Xavier (Flona MX). Essa UC abriga muitas espécies vegetais e animais, entre elas duas endêmicas que se encontram listadas no Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (Souza, 2017). Além disso, Vargas *et al.* (2019) destacam a importância da Flona MX quanto área verde para o município de Seropédica, contribuindo para a qualidade do ar, neutralização de poluentes, entre outros fatores. Apesar de não ser a única Unidade de Conservação do município, a Flona Mário Xavier foi escolhida para este estudo devido à essa relevância socioambiental mencionada e pela sua localização, ao fazer divisa com áreas urbanizadas de Seropédica.

Diante desse panorama, é possível perceber a relevância de se investigar a problemática do fogo no município de Seropédica, tendo como foco a Floresta Nacional Mário Xavier. No entanto, entende-se que variáveis meteorológicas, como precipitação, umidade relativa do ar e temperatura média anual, somadas a classes de uso e cobertura da terra podem influenciar no número de focos de calor detectados. Por esse motivo, realizou-se a análise estatística voltada para a compreensão da correlação entre essas variáveis.

Além disso, o presente estudo também busca analisar a percepção da população local em relação às queimadas e à Flona Mário Xavier, a partir da aplicação de questionários semiestruturados. Como aponta Tuan (1980), a percepção ambiental se refere a maneira como as pessoas interagem e percebem os espaços ao seu redor, considerando aspectos culturais, emocionais e cognitivos. A percepção do ambiente é influenciada pelos sentidos, memórias e experiências das pessoas, buscando compreender os significados atribuídos a esses elementos.

Sendo assim, compreender a percepção dos moradores de Seropédica é de fundamental importância para se alcançar o objetivo desse estudo, uma vez que são esses indivíduos que estão inseridos no contexto socioambiental estudado.

Nesse sentido, traçou-se como objetivo geral investigar as possíveis causas e os impactos das queimadas no município de Seropédica, com foco na Flona Mário Xavier, no período de 2010 a 2022. Os objetivos específicos foram:

I – Realizar a análise dos focos de calor, do uso e cobertura da terra e das variáveis meteorológicas para o município de Seropédica, utilizando as geotecnologias;

II – Analisar a correlação entre os de focos de calor, o uso e cobertura da terra e as variáveis meteorológicas, utilizando métodos estatísticos;

III - Investigar a percepção dos moradores locais a respeito das queimadas, suas causas e impactos, em relação ao município de Seropédica e à Flona Mário Xavier;

IV – Estabelecer uma discussão dos resultados tomando como base a análise estatística e a investigação da percepção da população local a respeito das queimadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL

2.1 A cultura de utilização do fogo e seus impactos socioambientais

De acordo com Silva (2020), o fogo tem sido utilizado pelos povos indígenas há milênios como ferramenta para renovação de pastos, caça, cultivos e também por razões espirituais e culturais. Carcará (2012) comenta que a utilização do fogo na agricultura vem sendo realizada no Brasil, com frequência, desde o período da monocultura da cana-de-açúcar. No século XVIII, com o crescimento dos centros urbanos e da demanda por alimentos, a população que vivia nas margens dos engenhos começou a utilizar o fogo como ferramenta de cultivo e essa técnica foi sendo transmitida como legado para as gerações seguintes.

Até hoje a utilização do fogo por produtores rurais é muitas vezes baseada em conhecimentos adquiridos ao longo de gerações, que são repassados como uma herança cultural (Carcará, 2012; Silva, 2020). Além disso, esses produtores consideram o uso do fogo uma prática eficiente, barata e rápida para a limpeza do terreno¹, uma vez que reduz gastos com mão-de-obra para a retirada de restos de cultura; para a redução da ocorrência de pragas e doenças; para o aumento da capacidade reprodutiva a partir do acréscimo da disponibilidade de nutrientes no solo², entre outros fatores (Carcará, 2012; Cabral; Moras Filho; Borges, 2013). Já na área urbana, o fogo é muitas vezes utilizado para a eliminação de material vegetal indesejável em lotes vagos, áreas verdes e calçadas (Silva, 2020).

As queimadas e os incêndios florestais ocorrem quando se perde o controle das chamas, podendo ser causados por fenômenos naturais e principalmente, por atividades humanas (Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017; Morais, 2011). Segundo Morais (2011), a principal causa dos incêndios naturais são as quedas de raios³, principalmente nas regiões mais áridas do Brasil. Tal fenômeno acontece geralmente no início de estações chuvosas e é sucedido por precipitações, o que faz com que as chamas não atinjam grandes proporções.

¹ O artigo intitulado Alternativas para a prática das queimadas na agricultura brasileira (Miranda, 2001) apresenta uma série de técnicas que podem ser utilizadas pelos produtores rurais no lugar do fogo.

² Rodrigues (2014) aponta que a utilização do fogo no primeiro plantio pode auxiliar para que nutrientes como Ca, P, Mg, N, presentes no solo, vão para a superfície contribuindo para o desenvolvimento da plantaçāo. No entanto, o uso contínuo do fogo desgasta o solo e leva à escassez desses nutrientes, prejudicando as plantações seguintes.

³ “O Brasil é no planeta o país onde ocorrem mais descargas elétricas. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ocorrem cerca de 80 milhões por ano.” (Torres *et al.*, 2020, p.56).

Em relação aos incêndios florestais causados pelas atividades humanas, Torres *et al.* (2020) destacam que as causas podem ser classificadas em: negligência, estruturais, intencionais ou acidentais. Os incêndios causados por negligência são aqueles decorrentes da queima de resíduos florestais ou agrícolas e também aqueles causados por fumadores e por fogueiras. Os incêndios estruturais resultam de conflitos relacionados ao uso do solo, ao passo que os intencionais decorrem da queima não autorizada, descontrolada e ilegal, ou da ação de vandalismo e piromania. Por fim, os incêndios acidentais são causados por acidentes em ignições, como os derivados de viação, das linhas elétricas, tubos de escape, máquinas agrícolas e florestais, linha do trem, entre outros.

É importante destacar que a utilização do fogo é permitida em alguns casos pelo art. 38 do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), como para a realização de práticas agropastoris ou florestais com aprovação do órgão estadual ambiental; em Unidades de Conservação, de acordo com o plano de manejo e as características do bioma em que está inserida; e para fins de pesquisa científica. Esse processo denominado queima controlada corresponde ao “[...] emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos” (IBAMA, 2016). Sendo assim, mesmo em locais onde o uso do fogo é considerado adequado, se faz necessária a realização de diagnósticos a fim de avaliar se essa é a prática mais barata, eficiente e segura para ser aplicada. Além disso, é preciso adotar uma série de cuidados e precauções para que o fogo permaneça nas áreas indicadas, visando minimizar os riscos e impactos relacionados à essa prática (Silva, 2020).

Todos esses cuidados são necessários devido aos impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da ação do fogo nos ecossistemas. No entanto, é importante salientar que nem todos os biomas e formações florestais irão responder ao fogo da mesma forma. Como apontam Christo *et al.* (2021), tal resposta vai depender das características da vegetação (que podem apresentar adaptações ao fogo), da época do ano em que ocorre, da frequência, intensidade e do tempo de duração das chamas. No cerrado, por exemplo, o fogo é visto como um fator importante para o desenvolvimento de processos ecológicos (Silva, 2020). Já em relação às florestas tropicais, Melo e Durigan (2010) destacam que os grandes impactos causados pelo fogo envolvem os aspectos ecológicos, com modificações na ciclagem de nutrientes e no ciclo hidrológico, empobrecimento de comunidades nativas de vegetais e animais e diminuição dos estoques de biomassa.

De maneira geral, as queimadas e os incêndios florestais causam a eliminação de matéria orgânica, de microrganismos e de nutrientes, ocasionando a diminuição da fertilidade e, consequentemente, da produtividade do solo. Também intensificam o processo de erosão, uma vez que destroem a cobertura vegetal, e prejudicam a capacidade do solo de reter água. Além disso, são observados impactos relacionados à perda de biodiversidade, com a morte de animais da fauna silvestre, eliminação de sementes em estado de latência e enfraquecimento de árvores jovens, que se tornam suscetíveis a doenças e pragas (Morais, 2011; Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017; Silva, 2020).

Os incêndios florestais e as queimadas também acarretam um aumento da emissão de gases do efeito estufa, contribuindo para o processo de aquecimento global e, consequentemente, de mudanças climáticas. Tais emissões também ocasionam uma piora da qualidade do ar, levando ao agravamento de doenças respiratórias (Morais, 2011; Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017; Silva, 2020). Entre outros impactos econômicos e sociais relacionados às queimadas, estão a destruição de áreas de recreação e de qualidade paisagística, o que pode comprometer atividades de turismo (Guimarães *et al.*, 2014).

2.2 Percepção ambiental na análise de problemas socioambientais

A percepção ambiental pode ser entendida como o ato do ser humano tomar consciência do ambiente em que está inserido. A percepção varia de um indivíduo para o outro, visto que corresponde a um processo de organização, seleção e interpretação das informações que são captadas pelos sentidos e que são transpassadas pelas subjetividades de cada sujeito. (Guimarães; Sánchez, 2011).

Segundo Marin (2008), o termo percepção apresenta um caráter polissêmico, com definições que vão desde a ideia de recepção de estímulos até à ideia de intuição. Sendo assim, ao longo da história é possível encontrar diferentes teorias que buscam elucidar tal fenômeno. Como aponta o psicólogo Hochberg (1973, p. 11 *apud* Marin, 2008, p. 206), “a percepção é um dos mais antigos temas de especulação e pesquisa no estudo do homem [...] Estudamos a percepção numa tentativa de explicar nossas observações do mundo que nos rodeia”.

Hochberg (1973 *apud* Marin, 2008) aponta que os estudos sobre a percepção se iniciaram antes mesmo de existir a Psicologia, enquanto ciência. As primeiras investigações

sobre a temática foram realizadas por físicos e fisiologistas, estando voltadas para a compreensão dos mecanismos físicos e biológicos que definiam o mundo, a partir do rigor do método científico. Já no final do século XIX, Wilhelm Wundt cria o primeiro laboratório de psicologia experimental, com a percepção humana sendo o foco dos estudos. Nesse período as pesquisas possuíam um enfoque comportamentalista e biofísico, influenciando vertentes da psicologia – como a psicologia ambiental - que começaram a estudar a percepção, adotando abordagens do estruturalismo e do behaviorismo (Marin, 2008; Zanini *et al.*, 2021).

De acordo com Marin (2008), essa visão começou a ser superada a partir do momento em que a psicologia ambiental passou a adotar princípios da *Gestalt* ou psicologia da forma, entre as décadas de 1920 e 1930. Essa teoria se contrapõe à análise atomista da percepção humana, ao afirmar que somente através da percepção da totalidade é possível se compreender um conceito ou uma imagem. A autora destaca que a teoria da *Gestalt* apresenta grande relação com os fundamentos da fenomenologia, que posteriormente influenciou uma nova vertente de estudos sobre percepção. Nesse sentido, a partir da década de 1960 a psicologia ambiental consolida o interesse nos estudos sobre a percepção, superando as abordagens tradicionais que desenvolviam suas pesquisas em condições controladas de laboratório, sem considerar a relação do ser humano com o meio em que está inserido (Zanini *et al.*, 2021).

Conforme Bello (2006), a Fenomenologia é uma escola filosófica fundada por Edmund Husserl no final do século XIX, na Alemanha. A palavra Fenomenologia é formada por duas palavras gregas, que transmitem o sentido de “[...] refletir sobre um fenômeno, ou aquilo que se mostra” (Bello, 2006, p. 18). Para Zanini *et al.* (2021), esta corrente permite interpretar o mundo através dos valores éticos e morais, dos julgamentos e expectativas e da motivação daqueles que percebem tal fenômeno. Sendo assim, a fenomenologia tem como ponto de partida a compreensão do viver de cada sujeito, buscando desvendar os fenômenos além das aparências, a partir da sua expressão no mundo vivido.

Por conseguinte, Zanini *et al.* (2021) ressaltam que a percepção ambiental e a fenomenologia têm como característica evidenciar o ser humano e suas interpretações sobre os lugares, a partir da compreensão das relações que são estabelecidas, e assim atribuindo-lhes sentido. Como apontam Fernandes *et al.* (2004, p. 1), “[...] o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que possamos compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas”.

A percepção ambiental também é abordada pelo geógrafo Yi-Fu Tuan, como um conceito que explora como as pessoas percebem e interagem com os espaços e lugares ao seu redor. Nesse contexto, a percepção ambiental envolve a interação complexa entre os seres humanos e o ambiente, levando também em conta os aspectos culturais, emocionais e cognitivos. Ao cunhar o termo “topofilia”, o autor aponta que os indivíduos desenvolvem um elo afetivo com determinados lugares devido a experiências positivas, memórias e associações culturais. Sendo assim, o conceito de “lugar” é entendido como uma combinação de características físicas e significados culturais (Tuan, 1980; Abreu, 2020). Dessa forma, entende-se que a percepção do ambiente é influenciada pelos sentidos, memórias e experiências dos sujeitos e seu estudo busca compreender o significado que as pessoas atribuem a esses elementos.

2.3 Criação e desenvolvimento do município de Seropédica

A área que hoje corresponde ao município de Seropédica inicialmente fazia parte da Fazenda Santa Cruz, desde o século XVI. As principais atividades econômicas realizadas durante o período de administração dos jesuítas eram a pecuária e a cultura do arroz. Nessa época muitas obras de engenharia foram feitas, com o objetivo de diminuir as inundações e alagamentos que eram recorrentes. Após a expulsão dos jesuítas, em 1729, e um período de abandono de aproximadamente 20 anos, a região voltou a ser valorizada, com a construção de dois engenhos de cana-de-açúcar e o desenvolvimento da pecuária extensiva. Na metade do século XIX, com a abolição da escravatura e a consequente falta de mão de obra, a região sofreu um abandono que se intensificou com o surgimento de epidemias, como a da malária (Souza, 2017).

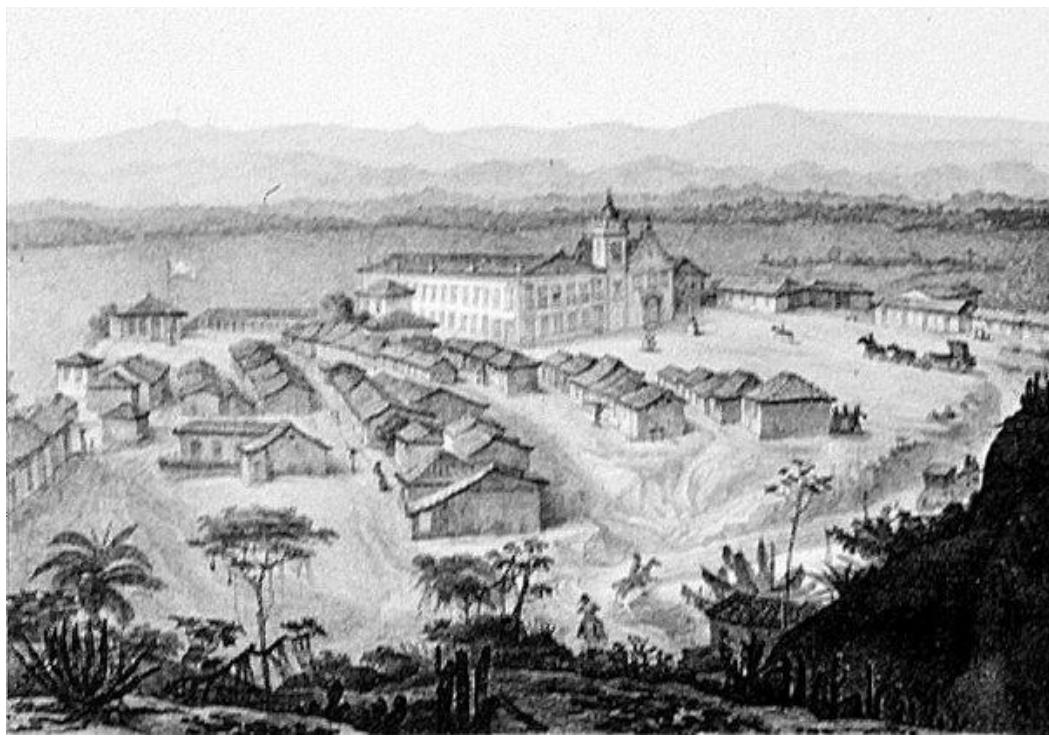


Figura 1 - Fazenda de Santa Cruz
Ilustração: Jean Baptiste Debret (1839)
Fonte: Souza (2017, p. 27)

A instalação da Companhia Seropédica Fluminense, em 1875, marcou o início da diversificação da história de Seropédica em relação ao município de Itaguaí (Simões, 2011). Tal companhia se dedicava a criação do bicho da seda, fato que deu origem ao nome do município a partir do neologismo formado pelas palavras de origem latina *serico* ou *sericeo*, que significa seda, e as palavras de origem grega *pais* ou *paidós*, que significa tratar ou consertar (IBGE, 2021). No entanto, Seropédica só seria elevada à categoria de município em 1995, a partir do momento que se emancipou do município de Itaguaí (Simões, 2011; IBGE, 2021).

Com a Proclamação da República (1889), a Fazenda Santa Cruz passou a ser chamada de Fazenda Nacional de Santa Cruz, porém a região permaneceu praticamente abandonada. Apenas no governo de Getúlio Vargas é que foram realizadas obras de drenagem da Baixada de Sepetiba (década de 1940), o que ocasionou a diminuição de focos de malária, permitiu a construção de estradas e a implantação de novos núcleos coloniais e campos de cultivo. Nesse cenário ocorreu o surgimento do extrativismo mineral, o aumento dos loteamentos urbanos e agrícolas, das lavouras, dos pastos extensivos e foram observados eventuais incêndios. Todos

esses fatores contribuíram para a alteração da paisagem natural, restando poucos remanescentes da cobertura vegetal primitiva⁴ (Lima; Santos, 1998; Gasparini, 2011; Souza, 2017).

Simões (2011) destaca como marcos da urbanização da região a construção da antiga rodovia Rio-São Paulo (atual BR-465), em 1928, e posteriormente a instalação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A transferência do campus da UFRRJ⁵, em 1948, para as margens da rodovia Rio-São Paulo iniciou o processo de desenvolvimento urbano de Seropédica, com a construção de casas para estudantes e negócios voltados para esse público. O autor aponta que a construção da Via Dutra (1951) acabou reduzindo o fluxo de veículos na região, o que gerou uma estagnação econômica e uma dependência ainda maior da UFRRJ. A abertura da Avenida Brasil até a antiga Rio-São Paulo (1955) facilitou o acesso ao Rio de Janeiro, aumentando ainda mais a mancha urbana no km 40 (próximo à Nova Iguaçu), ao longo da Via Dutra e no núcleo do km 49.

Um marco mais atual para o município de Seropédica foi a construção do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (AMRJ) (BR-493), que teve suas obras iniciadas em 2008 e a inauguração do trecho C em 2014 (Figura 2). Souza (2017), além de apontar os impactos do AMRJ sobre a Flona Mário Xavier, também destaca a expansão industrial que se sucedeu, resultado da facilidade de deslocamento de insumos e produtos a partir dessa nova via. Sendo assim, o município que até então possuía uma característica mais “rural” passou a receber empresas com potencial poluidor.



Figura 2 - Localização do Arco Metropolitano com os municípios do estado do Rio de Janeiro
Fonte: Adaptado de Quaino (2014)

⁴ Souza (2017) cita que, antes da ocupação da região que hoje corresponde ao município de Seropédica, quase toda área possuía cobertura florestal do tipo Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

⁵ A primeira sede da UFRRJ foi instalada no bairro do Maracanã, no Rio de Janeiro, onde hoje se localiza o CEFET/RJ.

Vianna (2020) destaca a transformação em relação às atividades econômicas desenvolvidas em Seropédica. O autor relembra que a história do município sempre esteve atrelada à produção agrícola, mas que a partir da década de 1990 essas atividades foram enfraquecendo. Além disso, empreendimentos logísticos, indústrias e empresas mineradoras vêm recebendo o apoio do poder público municipal nos últimos anos. Esse cenário está ocasionando uma série de impactos socioambientais e socioeconômicos no município. De acordo com Costa, Silva e Souza (2013), não existe mais quase nada da cobertura florestal primitiva e as áreas com mata em melhores condições encontram-se isoladas e fragmentadas, sofrendo continuamente um intenso processo de degradação ecológica.

Outro problema socioambiental que se observa no município é decorrente da extração de areia ao longo da Reta de Piranema, que conecta os municípios de Seropédica e Itaguaí (Costa; Silva; Souza, 2013; Pereira, 2019). É nessa região que se encontra o maior polo de extração mineral em ambiente de cava submersa do Rio de Janeiro e essa atividade é responsável por abastecer a indústria da construção civil da região metropolitana do estado. A falta de fiscalização e controle dessa atividade pode gerar danos ambientais irreversíveis, como por exemplo a contaminação do aquífero Piranema⁶, uma vez que a água do aquífero aflora nas cavas de areia que foram abandonadas (Tubbs *et al.*, 2011; Pereira, 2019).



Figura 3 - Cavas de areia abandonadas, resultando no afloramento das águas do aquífero Piranema
Fonte: Pereira (2019, p. 155)

⁶A água pode ser contaminada pelo óleo combustível das máquinas de escavação e por resíduos industriais. Além disso, pode ocorrer a acidificação das águas causada pela exposição e oxidação de sedimentos redutores que contém sulfeto (Tubbs *et al.*, 2011).

A instalação do Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) de Seropédica, no bairro Chaperó, também acarretou uma série de impactos socioambientais. Segundo Farias *et al.* (2020), esse CTR recebe mais de 8 mil toneladas por dia de resíduos sólidos vindos do município do Rio de Janeiro, além de receber resíduos de Itaguaí e Seropédica. Os autores ressaltam que ocorreram diversas irregularidades no processo licitatório e que o principal impacto socioambiental está relacionado à construção do CTR sobre o Aquífero Piranema. Sendo assim, tal instalação pode afetar principalmente a Bacia Hidrográfica do rio Guandu. Além disso, são observados diversos impactos sobre a população local – que protestou contra a instalação desse empreendimento sanitário – e atualmente sofre com o odor do lixo/chorume e o aumento no número de insetos/pragas nas propriedades do seu entorno (Farias *et al.*, 2020).

2.4 A Floresta Nacional Mário Xavier e a problemática do fogo

A Flona Mário Xavier foi estabelecida em 08 de outubro de 1986, por meio do Decreto Federal n. 93.693 de 08/10/86, e possui finalidades técnicas, sociais e econômicas. A UC possui uma área de aproximadamente 493 ha e está localizada no município de Seropédica (RJ) (BRASIL, 1986). A Flona MX faz divisa a noroeste e a norte com o bairro São Miguel; a leste com propriedades rurais e o bairro Boa Esperança; a sudoeste com a BR-465 (antiga estrada Rio-São Paulo) e bairro Fazenda Caxias; a oeste com o conjunto habitacional “Minha Casa, Minha Vida” e o bairro Santa Sofia. Além disso, a UC é fragmentada pelo Arco Metropolitano do Rio de Janeiro a noroeste e pela rodovia Presidente Dutra ao norte, sendo ainda margeada pela BR 465 (Figura 4).

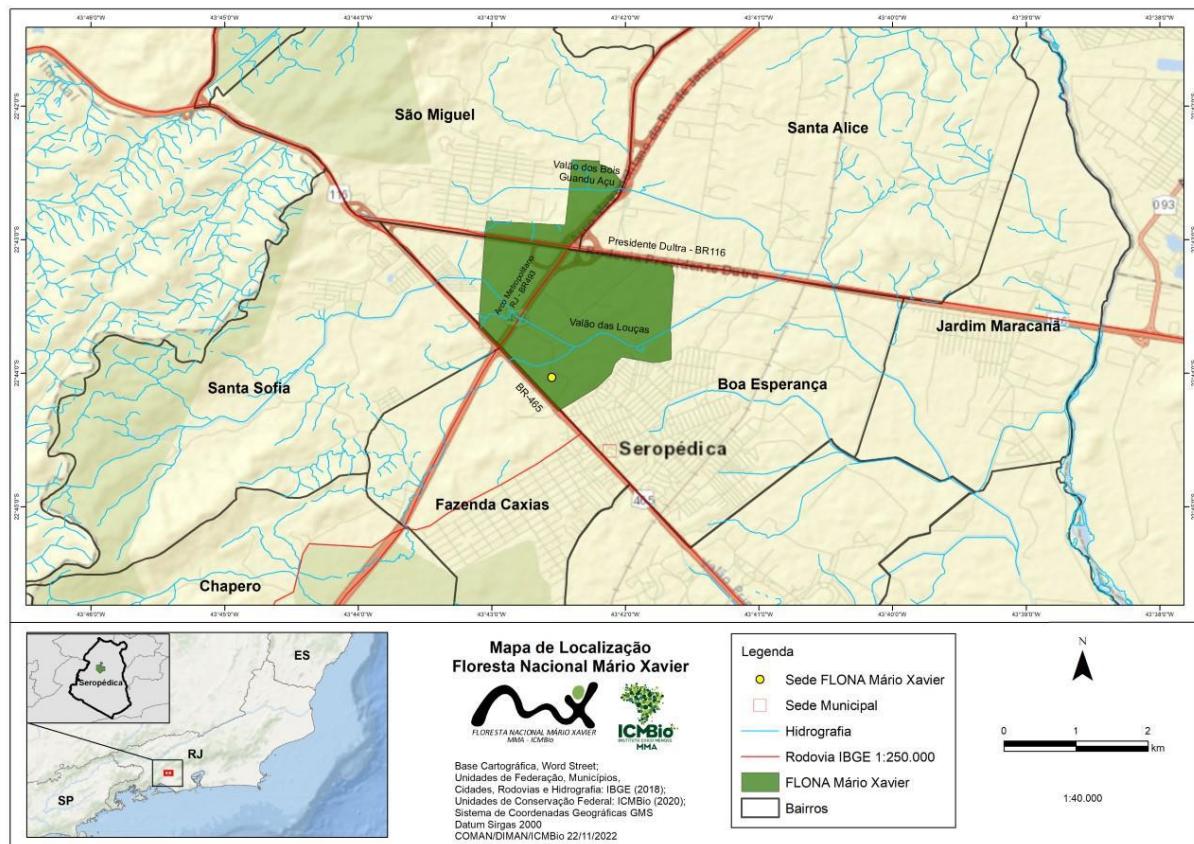


Figura 4 - Mapa de localização da Floresta Nacional Mário Xavier
Fonte: ICMBio (2022, p. 11)

No entanto, a história da Flona Mário Xavier não se inicia na década de 1980. No local onde atualmente se situa a UC, funcionava o Horto Florestal de Santa Cruz, inaugurado em 1945 pelo presidente Getúlio Vargas. As atividades realizadas no local envolviam a produção de mudas de árvores, voltadas principalmente para ações de reflorestamento, mas também com fins educacionais e de paisagismo, além da realização de experimentações relacionadas à silvicultura. Em 1954 o horto passa a ser chamado de Estação Florestal de Experimentação de Santa Cruz e em 1970 recebe o nome de Estação Florestal de Experimentação Engenheiro Agrônomo Mário Xavier, primeiro administrador do local (Souza; Vargas, 2020).

Atualmente a Flona Mário Xavier se enquadra na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que visa conciliar a conservação da natureza com a utilização sustentável de seus recursos naturais (Brasil, 2000). As principais atividades desenvolvidas na UC atualmente envolvem as ações educação ambiental e a Flona como laboratório vivo de pesquisas e compensações ambientais (Souza, 2017; Vargas *et al.*, 2019). Souza (2017) aponta que os ecossistemas de campos inundáveis e de floresta secundária são os que se destacam na

Flona MX, já que as áreas com vegetação de espécies nativas são poucas e fragmentadas e sofrem grande pressão antrópica.

A Flona MX abriga diversas espécies vegetais e animais, entre elas duas endêmicas: o anfíbio *Physalaemus soaresi* (Izecksohn, 1965) (Figura 5), encontrado somente na área da Flona Mário Xavier, e o peixe anual da espécie *Notholebias minimus* (Myers, 1942), que é encontrado apenas no estado do Rio de Janeiro (Souza; Lameu; Vargas, 2020). Ambas as espécies estão presentes no Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (Souza, 2017). A partir da realização da Oficina de Elaboração do Plano de Manejo da Flona MX foram identificadas mais treze espécies ameaçadas de extinção, na área da UC e em seu entorno. A classificação dessas quinze espécies⁷ se encontra da seguinte forma: seis Vulneráveis (VU), seis Em Perigo (EN) e três Criticamente em Perigo (CR) (Nascimento *et al.*, 2022). O Plano de Manejo da Flona Mário Xavier ressalta que a UC “[...] é um dos últimos remanescentes de habitat de brejos e poças temporários típicos das florestas de baixada fluminense do Bioma Mata Atlântica” (ICMBio, 2022, p. 17). Nesse sentido, entende-se a importância da existência e da conservação dessa UC, que representa um dos últimos refúgios de mata protegida na região.



Figura 5 - Rã *Physalaemus Soaresi*, espécie endêmica da Flona Mário Xavier

Fonte: Souza (2017, p. 23)

⁷Espécies ameaçadas de extinção na Flona MX e em seu entorno: espécies ameaçadas de extinção: moluscos (*Stenophysa marmorata* e *Pomacea sordida*), insetos (*Parides ascanius*), peixes (*Spintherobolus broccae*, *Notholebias minimus* e *Leptopanchax opalescens*), anfíbios (*Physalaemus soaresi* e *Allobates olfersioides*), aves (*Urubitinga coronata*), mamíferos (*Herpailurus yagouaroundi*) e plantas (*Dalbergia nigra*, *Allophylus heterophyllus*, *Cupania fluminensis*, *Oxalis mandiocana*, *Paubrasilia echinata*) (Nascimento *et al.*, 2022).

Vargas *et al.* (2019) apontam também a importância da Flona Mário Xavier como um espaço verde em meio à cidade, contribuindo para a redução da poluição sonora; equilíbrio do balanço hídrico; neutralização de poluentes e consequente melhora na qualidade do ar; aumento do sombreamento, tornando o ambiente mais fresco; controle da erosão dos solos, entre outros. Além disso, os autores ressaltam como a Flona MX poderia ser utilizada pela população local como uma área verde para a realização de atividades físicas, lazer e de contemplação da paisagem, principalmente estando inserida em um município que carece de infraestrutura voltada para essas práticas.

No entanto, apesar da importância socioambiental da Flona Mário Xavier, Souza (2017) destaca que grande parte da população local não possui uma relação de identidade com a UC. Tal fato precisa ser levado em consideração quando se observa os principais conflitos ambientais⁸ presentes nessa área de proteção, que resultam da utilização do local para pastagem; da contaminação por esgoto doméstico dos corpos hídricos da UC, com destaque para o Valão do Drago/Louça; do corte e roubo de madeira; e das queimadas (Souza; Lameu; Vargas, 2020). Além disso, a Unidade de Conservação também sofre com os impactos causados pelas rodovias que passam por sua área, como o Arco Metropolitano do Rio de Janeiro e Presidente Dutra que cruzam a UC, e a BR 465 (antiga Rio/SP) que a margeia, afetando no efeito de borda da área, já que a UC não possui zona de amortecimento (Souza, 2017; Souza; Lameu; Vargas, 2020).

Em relação às queimadas criminosas, Souza (2017) aponta que muitas vezes elas são realizadas com o objetivo de renovação do pasto para a criação de gado, por pessoas que vivem na região da divisa da Flona Mário Xavier com os bairros de São Miguel e Boa Esperança. Segundo o autor, são efetuadas algumas ações de monitoramento e reconstrução de cercas para coibir a invasão e os incêndios, porém quando não há funcionários para fiscalizar, como nos finais de semana, as atividades voltam a ocorrer.

O Plano de Manejo da Flona Mário Xavier, elaborado em outubro de 2022, aponta que as queimadas criminosas geram um impacto sobre a biodiversidade local, através da ameaça de extinção de espécies endêmicas encontradas na UC. Além disso, esse documento definiu como prioridade alta a elaboração do Plano de Manejo Integrado de Fogo e o mapeamento atualizado

⁸ Segundo Loureiro (2008, p. 53), um conflito ambiental é definido como “[...] aquele em que há confronto de interesses representados em torno da utilização e/ou gestão do ambiente.”

das áreas queimadas da Flona MX, uma vez que esse problema socioambiental também afeta a biodiversidade e interfere nos aspectos históricos e culturais presentes na UC (ICMBio, 2022).

2.5 Geotecnologias voltadas à análise ambiental

As geotecnologias correspondem ao conjunto de tecnologias destinadas à coleta, ao processamento, à análise e à disponibilização de dados e informações espaciais. As principais geotecnologias utilizadas são: o Sensoriamento Remoto (SR), os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e os Sistemas de Posicionamento Global (GPS). Essas ferramentas possibilitam incorporar o comportamento espacial de elementos presentes na superfície do planeta - atividades agrícolas, corpos hídricos, vegetação, entre outros - ao processo de geração de informações sobre eles, por meio do seu formato, localização e extensão (IBAM, 2015).

Em relação às tecnologias citadas anteriormente, Inacio (2022) ressalta que o SIG vai muito além de uma ferramenta para a construção de mapas. Esse Sistema de Informações Geográficas também possibilita o processamento, análise e armazenamento de dados onde, através da aplicação de modelos, cenários atuais e passados podem ser visualizados e cenários futuros podem ser simulados.

O sensoriamento remoto corresponde à tecnologia de obtenção de dados, como por exemplo, imagens da superfície terrestre a partir da captação e do registro da energia que é emitida ou refletida (Figura 6) (Florenzano, 2011). Ainda segundo a autora, os sensores podem estar instalados em satélites artificiais, aeronaves, balões ou em plataformas terrestres. Esses sensores captam e registram a energia eletromagnética que é refletida ou emitida pelos objetos terrestres. Essa energia pode ser proveniente de fontes naturais, como o sol, ou ser emitida por sensores que estão a bordo dos satélites (*lasers* e radares) (EMBRAPA, 2018).

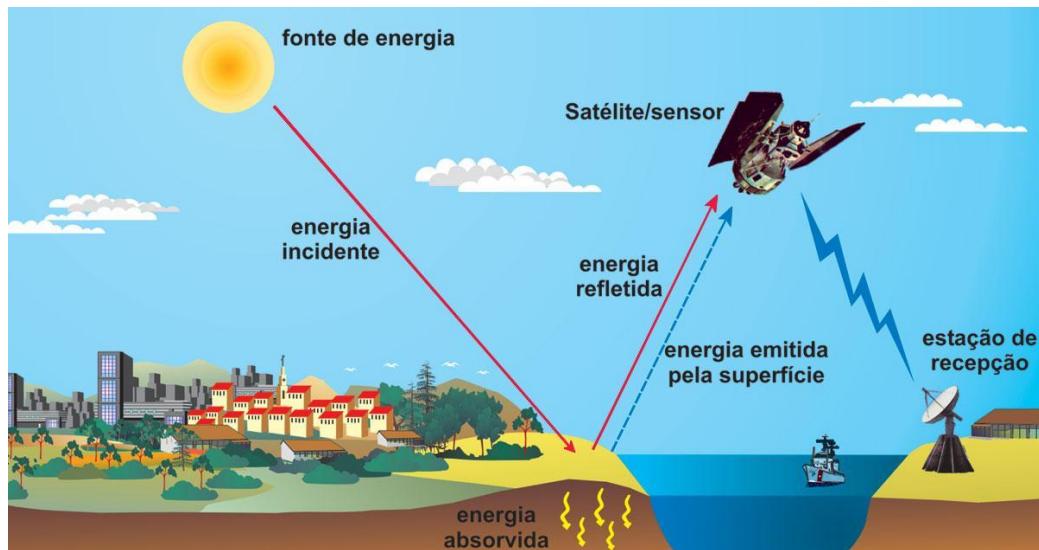


Figura 6 - Processo de obtenção de imagens por sensoriamento remoto

Fonte: Florenzano (2011, p. 2)

O Sensoriamento Remoto permite que sejam adquiridos dados sobre um determinado objeto, sem que haja um contato físico com o mesmo. Dessa forma, é possível obter uma grande quantidade de informações relacionadas à superfície terrestre, como a topografia, vegetação, detecção de incêndios, cobertura e uso da terra, áreas desmatadas, entre outras. Por esse motivo, o SR constitui uma importante ferramenta na análise e no monitoramento ambiental (Colares *et al.*, 2015; Santos, 2022).

Segundo Santos (2022), o conceito de geoprocessamento possui diversas definições, que variam de acordo com o autor estudado e a base teórica da pesquisa. De acordo com o INPE (2022), o geoprocessamento corresponde ao “conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico”. Para o professor Jorge Xavier da Silva (2009), um dos pioneiros na pesquisa e divulgação do geoprocessamento no Brasil, o conceito de geoprocessamento não deve ser confundido com todo o conjunto das geotecnologias. Ao se tomar como base uma visão pragmática e ampliada do geoprocessamento são identificados quatro fatores: a grande utilização de bases de dados georreferenciadas; os métodos computacionais envolvidos; a transformação de dados em informação; e a geração de informação que servirá de apoio à decisão em relação aos diversos recursos do ambiente.

Ou seja, na visão de Xavier da Silva (2009) o geoprocessamento utiliza dados que já estão estruturados e identificados para a geração de informação. Em contrapartida, o autor destaca que ao utilizar o sensoriamento remoto se faz necessária uma transcrição dos dados brutos para bases de dados georreferenciados, voltadas para a aplicação que se deseja nos

diferentes campos técnico-científicos (identificação de fitofisionomias, uso da terra, localização de queimadas, entre outros). Nesse contexto, observa-se que o sensoriamento remoto está profundamente ligado à geração e qualidade dos dados, ao passo que o geoprocessamento se volta para a geração de informação ambiental.

2.5.1 Programa BDQueimadas: detecção e monitoramento de focos de calor

A utilização de imagens de satélites para monitorar queimadas é muito útil para áreas localizadas em regiões remotas ou de grande extensão territorial, como o Brasil (Pereira *et al.*, 2021; INPE, 2022). Nesse sentido, quando se pretende analisar a distribuição das queimadas, seus agentes potencializadores, as principais áreas de ocorrência e previsões de risco de incêndios, as técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento são muito utilizadas (Ribeiro, 2017).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, através do seu Programa Queimadas, realiza pesquisas e desenvolvimento de produtos voltados para o monitoramento das queimadas, utilizando técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e modelagem numérica. Para realizar esse monitoramento são utilizados todos os dez satélites com sensores óticos que operam na faixa termal-média de 4um. As imagens dos satélites geoestacionários - GOES-16 e MSG-3 – e dos satélites polares - as AVHRR/3 dos NOAA-18 e 19, METOP-B e C, as MODIS dos NASA TERRA e AQUA e as VIIRS do NPP-Suomi e NOAA-20 – são processadas na Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DAS) e na Divisão de Geração de Imagens (DGI) (INPE, 2022). Os satélites geoestacionários produzem seis imagens por hora, já os de órbita polar geram pelo menos dois conjuntos de imagens por dia. Sendo assim, o INPE processa mais de duzentas imagens por dia, com o objetivo de detectar focos de queima da vegetação (Ribeiro *et al.*, 2021).

É importante ressaltar que a relação entre o foco de calor⁹ detectado nas imagens de satélite e a queimada não é direta. Um foco irá indicar que existe fogo em um elemento de resolução da imagem (pixel), que pode variar de 375 m até 5km (INPE, 2022). Como aponta

⁹Para o INPE as expressões “foco de calor”, “foco de queimada”, “fogo ativo”, “foco de incêndio” são sinônimos. Segundo o Instituto, todas elas “[...] se referem à detecção de locais com queima de vegetação por meio de imagens digitais de sensores em satélites”. Entende-se que a grande maioria das detecções de fogo se referem à vegetação, com exceção de alguns eventos esporádicos de incêndios industriais e residenciais (INPE, 2022).

Ribeiro (2017), no pixel em questão pode estar ocorrendo uma pequena queimada ou várias pequenas queimadas, ou ainda uma queimada muito grande e a indicação será de um único foco. Além disso, se a queimada tiver grande extensão ela será detectada em pixels vizinhos, o que faz com que uma única grande queimada esteja associada a vários focos. Por fim, uma mesma queimada pode ser detectada por diversos satélites.

Os dados citados anteriormente são disponibilizados gratuitamente através do SIG BDQueimadas, que permite visualizar os focos em um Sistema de Informação Geográfica On-Line (*WebGis*). Essa plataforma possui opções de filtragem dos focos em períodos, satélites, regiões de interesse, planos de informação (desmatamento, hidrografia, estradas), entre outros, além de permitir a exportação dos dados em formatos *csv*, *shapefile* e *kml*. (INPE, 2022).

2.5.2 Utilização de imagens de satélite para o mapeamento de uso e cobertura da terra

Segundo Florenzano (2011), sensores remotos a bordo de satélites artificiais conseguem captar e registrar a energia que é emitida ou refletida pelos elementos da superfície terrestre. Para compreender um pouco melhor esse processo de geração de imagens, é importante relembrar que os objetos presentes na superfície terrestre - como o solo, a vegetação, a água - acabam absorvendo, refletindo e transmitindo a radiação eletromagnética em diferentes comprimentos de onda, de acordo com suas características químicas e biofísicas (Figura 7). São essas variações que permitem distinguir objetos diferentes nas imagens captadas pelos sensores remotos (Florenzano, 2011).

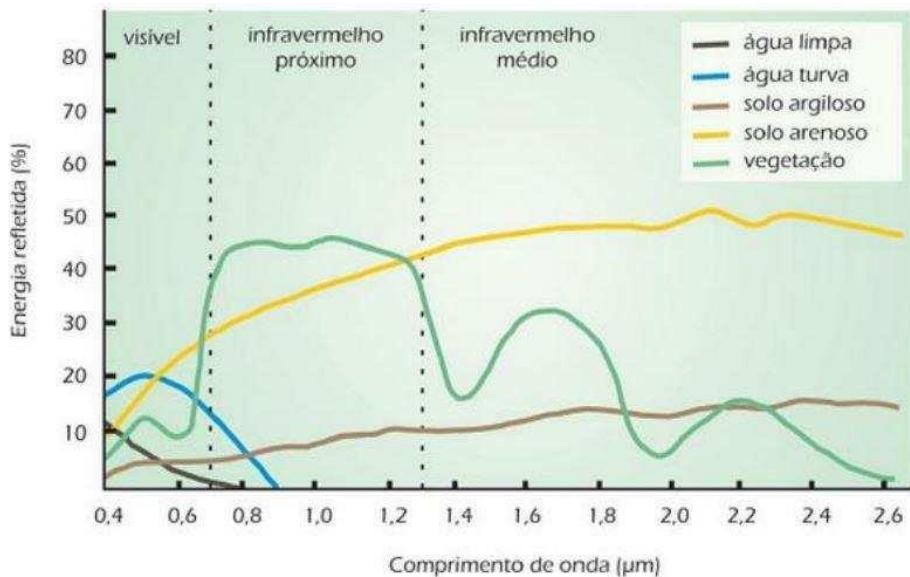


Figura 7 - Curva espectral de objetos da superfície terrestre

Fonte: Florenzano (2011, p. 5)

Dessa forma, as imagens de satélites podem ser utilizadas na realização da classificação do uso e cobertura da terra, uma vez que cada componente da superfície terrestre irá apresentar características espectrais distintas (Figura 7). Ao utilizar técnicas de sensoriamento remoto é possível obter essas informações contidas na paisagem e realizar o mapeamento de uso e cobertura da terra (Almeida; Mendonça; Basso, 2022).

Tal processo de classificação se dá através do reconhecimento de objetos homogêneos e de padrões, que correspondem aos valores de pixels responsáveis por identificar uma classe específica de objeto real da natureza. É feita, então, uma associação dos pixels da imagem com as classes que foram delimitadas previamente pelo usuário e que representam objetos reais. Sendo assim, o processo de classificação de imagens pode ser entendido como um reconhecimento de padrões e tem como objetivo classificar, distinguir e categorizar. (Garofalo *et al.*, 2015; Inacio, 2022; Santos, 2022).

Para realizar esse processo é possível obter gratuitamente imagens multiespectrais geradas a partir de sistemas-sensores, como os dos satélites da série LANDSAT¹⁰. O sensor TM¹¹ (*Thematic Mapper*), que esteve presente no satélite LANDSAT 5¹², captava dados de três faixas espectrais da região do visível e quatro da região do infravermelho. Já no satélite

¹⁰A Agência Espacial Americana desenvolveu a série LANDSAT a partir de um projeto voltado para a observação de recursos naturais terrestres, na segunda metade da década de 1960. Até o momento foram lançados 8 satélites, sendo o último – LANDSAT 8 – lançado em fevereiro de 2013 (EMBRAPA, 2018).

¹¹O sensor TM esteve presente nos satélites Landsat 4 e Landsat 5. “Os dados do sensor TM foram utilizados em pesquisas e definições de metodologias em amplas áreas do conhecimento científico e tiveram importância singular para a evolução das técnicas desenvolvidas e utilizadas no sensoriamento remoto mundial.” (EMBRAPA, 2018).

¹²O satélite LANDSAT 5 está inativo desde 22/11/2011 (EMBRAPA, 2018).

LANDSAT 8¹³ encontram-se o sensor OLI (*Operational Land Imager*), que possui bandas espectrais na faixa do visível, do infravermelho próximo, do infravermelho de ondas curtas e uma banda pancromática, e o sensor TIRS (*Thermal Infrared Sensor*), que apresenta bandas espectrais na faixa do infravermelho termal (EMBRAPA, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo se divide em duas etapas: a primeira etapa corresponde à utilização de dados referentes aos focos de calor, ao uso e cobertura da terra e as variáveis meteorológicas para a realização de análises estatísticas. Na segunda etapa foi aplicado um questionário com perguntas fechadas e abertas, voltado para a compreensão da percepção dos moradores de Seropédica a respeito das causas e dos impactos das queimadas e das UCs do município, com foco para a Flona Mário Xavier (Figura 8). As perguntas do questionário foram tratadas e analisadas através do método da Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016).

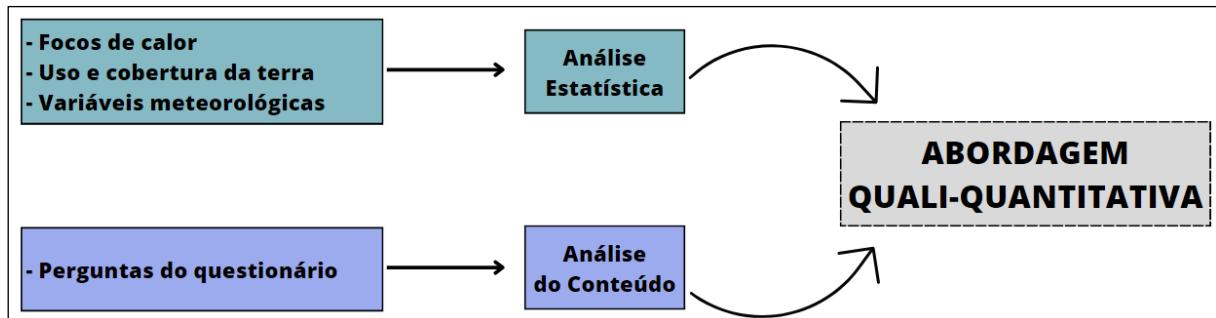


Figura 8 - Fluxograma da pesquisa
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Dessa forma, a pesquisa possui uma abordagem quali-quantitativa. A abordagem quantitativa é importante para entender a relação entre fenômenos ou variáveis e a abordagem qualitativa permite a compreensão das percepções dos sujeitos da pesquisa (Ivenicki; Canen, 2016). Sendo assim, a associação dessas duas abordagens busca propiciar uma visão mais ampla do problema investigado (Souza; Kerbauy, 2017).

¹³O satélite LANDSAT 8 já foi utilizado para adquirir mais de 1 milhão de imagens, voltadas para o mapeamento do uso do solo, mudanças na superfície da terra, manejo florestal, desastres naturais, entre outras aplicações. (USGS, 2023).

3.1 Descrição da área de estudo

O município de Seropédica está localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, na parte oeste da região denominada Baixada Fluminense (Figura 9). O município ocupa uma área de 265,189 km² e possui uma população estimada em 83.841 mil habitantes (IBGE, 2021).

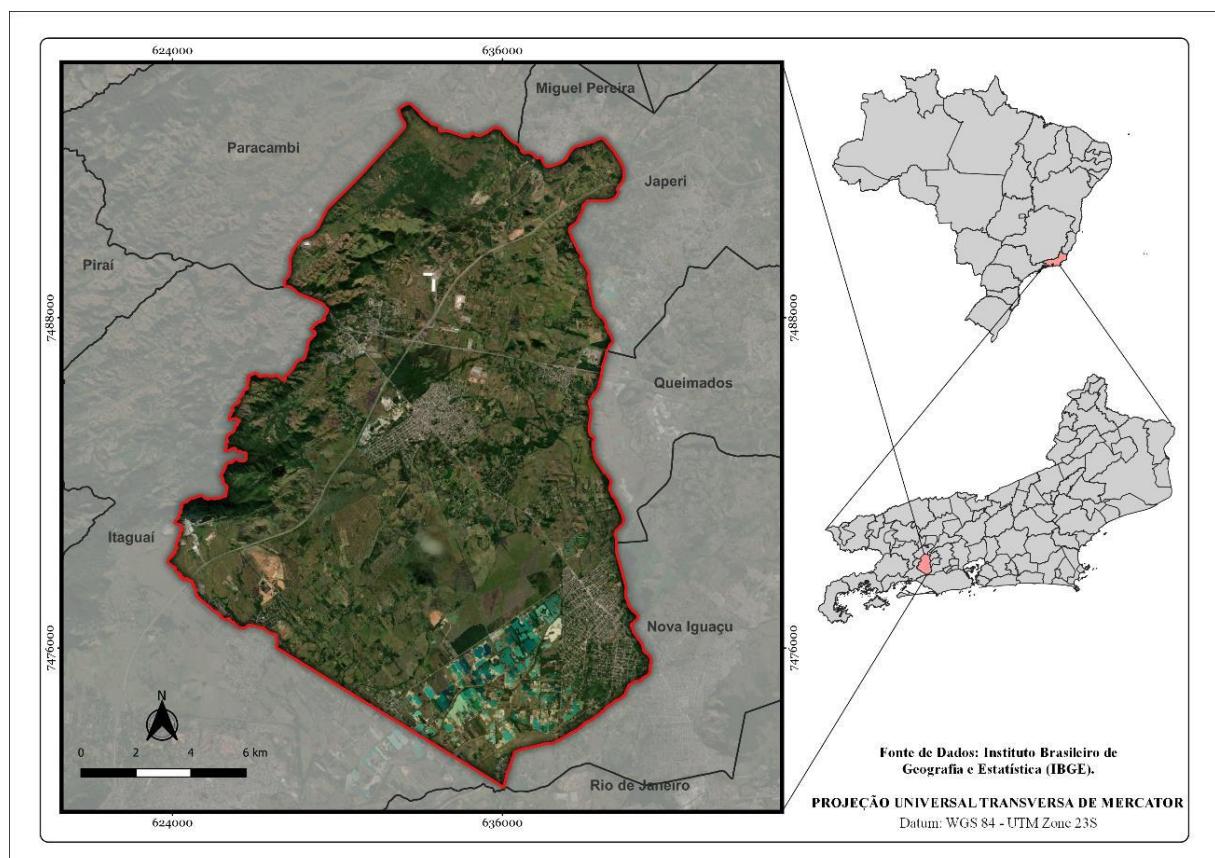


Figura 9 - Localização do município de Seropédica

Fonte: Inacio (2022, p.12).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima que predomina na região é o Aw, com precipitação média anual de 1.213 mm e chuvas concentradas nos meses de novembro a março (Carvalho *et al.*, 2011). A temperatura do ar média anual é de 23,5 °C, com verões quentes e chuvosos e o inverno frio e seco (Gasparini, 2011). Geograficamente o município de Seropédica está localizado na Baixada de Sepetiba, uma área de planície litorânea do estado do Rio de Janeiro (Inacio, 2022). Segundo o INEA (2017), o município está inserido na Região Hidrográfica II¹⁴, que é composta pelas bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e

¹⁴“Para fins de gestão das águas, o território do Estado do Rio de Janeiro foi dividido em nove Regiões Hidrográficas (RHs), homologadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ).” (INEA, 2017).

Guandu-Mirim. A maior parte da área do município de Seropédica (67,3%) ocupa a bacia do Rio da Guarda.

O município de Seropédica está inserido no bioma Mata Atlântica e apresenta uma série de problemas socioambientais decorrentes do processo de urbanização desordenada e especulativa, da carência de saneamento básico, do aumento das atividades industriais e mineradoras, entre outros (Costa; Silva; Souza, 2013). Todos esses fatores contribuem para a fragmentação da paisagem nesse território e colocam em risco importantes recursos minerais, hídricos e ambientais do município, como a Flona Mário Xavier, o aquífero Piranema e o rio Guandu (Pereira, 2020; Vianna, 2020).

3.2 Obtenção e métodos de análise dos dados referentes aos focos de calor, ao uso e cobertura da terra a às variáveis meteorológicas

3.2.1 Base e processamento de dados

Os dados referentes aos focos de calor para o município de Seropédica e para a Flona Mário Xavier foram obtidos em formato *shapefile* através do programa BDQueimadas (INPE), utilizando informações de todos os satélites disponíveis para o período analisado (2010-2022). Esses dados foram processados por meio do *software* QGIS, versão 3.22.5. Para os dados de focos de calor foram produzidos Mapas de Densidade com o estimador de Kernel.

Para se obter os dados referentes ao uso e cobertura da terra foram utilizadas as imagens dos satélites LANDSAT 5/TM (2010) e LANDSAT 8/OLI (2013, 2016, 2019 e 2022) (Tabela 1). As imagens foram adquiridas através do site do Serviço Geológico do Estados Unidos (USGS), onde foi feito o *download* em formato *raster*. Foi utilizado o *software* QGIS para realizar a classificação supervisionada das imagens e para confeccionar os mapas de uso e cobertura da terra.

Tabela 1 - Descrição do satélite e data do processamento das imagens

Ano	Satélite	Data do imageamento
2010	LANDSAT 5 Collection 2 – Tier 1	15/02/2010
2013	LANDSAT 8 Collection 2 – Tier 1	02/08/2013
2016	LANDSAT 8 Collection 2 – Tier 1	20/04/2016
2019	LANDSAT 8 Collection 2 – Tier 1	24/02/2019
2022	LANDSAT 8 Collection 2 – Tier 1	24/06/2022

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

As informações referentes às variáveis meteorológicas - precipitação anual, temperatura média e umidade relativa do ar – foram obtidas através das Estações do Instituto Nacional de Meteorologia, onde estão registrados os dados da estação Seropédica Ecologia Agrícola (A601), localizada no bairro Ecologia. Foi feito o *download* das informações para os anos de 2010 a 2022, em formato CSV, e os dados foram tratados por meio do *software Excel*.

3.2.2 Exclusão de focos múltiplos

Como comentado anteriormente, quando se analisa os dados de focos de calor de todos os satélites disponibilizados pelo INPE ocorre uma redundância, uma vez que uma mesma queimada ou incêndio florestal pode ser identificado por diferentes satélites e ser processado como um foco de calor diferente (Ribeiro *et al.*, 2021; Barros *et al.*, 2022).

A fim de filtrar os focos de calor captados por mais de um satélite em uma mesma data e assim obter dados mais próximos da realidade, foi utilizada a metodologia para excluir os focos de calor redundantes (Ribeiro *et al.*, 2021), adaptada para o *software QGIS*. Esse processo identifica, agrupa e exclui os focos de calor repetidos. Na tabela de atributos do arquivo dos focos de calor foi criada uma nova coluna chamada *Buffer*, onde são adicionadas as resoluções de cada satélite utilizado. Os focos de calor de mesma data que estiverem no raio de alcance da resolução espacial do satélite são unidos em um mesmo polígono (Ribeiro, 2017). Após essa etapa, “[...] será criado um ponto central para cada polígono e assim gerado um novo arquivo vetorial que será os novos focos de calor sem duplicidade de informação” (Ribeiro, 2017, p. 7).

3.2.3 Densidade de Kernel

Com o objetivo de estimar a densidade do padrão de distribuição dos focos de calor, foi utilizado o estimador de densidade de Kernel, através da ferramenta Mapa de Calor disponível no QGIS. De acordo com Coelho e Guasseli (2009) o estimador de Kernel desenha uma vizinhança em forma de círculo em volta de cada ponto da amostra, que corresponde ao raio de influência desse ponto. A função matemática é então aplicada, indo de 1 na posição do ponto até 0 na fronteira da vizinhança. Quando dois ou mais Kernels se sobrepõem no centro da célula, o valor é a soma dos valores de Kernel dividido pela área do raio escolhido para a pesquisa.

Como apontam Rizzatti *et al.* (2020), a escolha do raio (R) é essencial para a determinação da densidade final, uma vez que o raio pode influenciar na geração de superfícies muito amaciadas ou descontínuas. Nesse sentido, para se obter o valor mais adequado do raio, tem-se como base a metodologia apresentada por Rizzatti *et al.* (2020), onde R é estimado por meio da subtração (R de menor valor) e da adição (R de maior valor) da média do desvio padrão e da média da distância média de cada ponto.

As densidades observadas nos mapas de calor foram classificadas, utilizando o modo de Quebra Natural (Jenks), a partir de níveis, de acordo com as cores: verde escuro = muito baixa; verde claro = baixa; amarelo = média; laranja = alta; vermelho = muito alta. Esse tipo de classificação por cores também pode ser encontrado nos trabalhos de Barbosa *et al.* (2019), Gama *et al.* (2019) e Ribeiro *et al.* (2021).

É importante destacar que os mapas de calor produzidos para o município de Seropédica correspondem ao período de 2012 até 2022. Como o objetivo foi analisar a distribuição dos focos de calor, principalmente em relação à Flona Mário Xavier, não foi possível utilizar os dados obtidos após a exclusão dos focos múltiplos, pois esse processo desloca os focos de calor de sua posição original. No entanto, para evitar produzir mapas com dados redundantes, optou-se por utilizar apenas os dados do satélite NPP-375. Esse satélite começou a ser utilizado pelo INPE em 2012 e possui uma resolução espacial de 375m (INPE, 2022).

3.2.4 Classificação supervisionada de imagens

Para cada imagem de satélite obtida foi realizada a classificação supervisionada utilizando o complemento *Dzetsaka: Classification Tool* e o classificador *Random Forest*, no software QGIS 3.22.5. Esse processo foi realizado tendo como referência imagens do *Google Earth*. A definição das classes de uso e cobertura da terra foi feita tomando como referência o trabalho de Inacio (2022). Dessa forma, foram utilizadas as cinco classes de uso e cobertura identificadas pelo autor para o município de Seropédica (Figura 10).

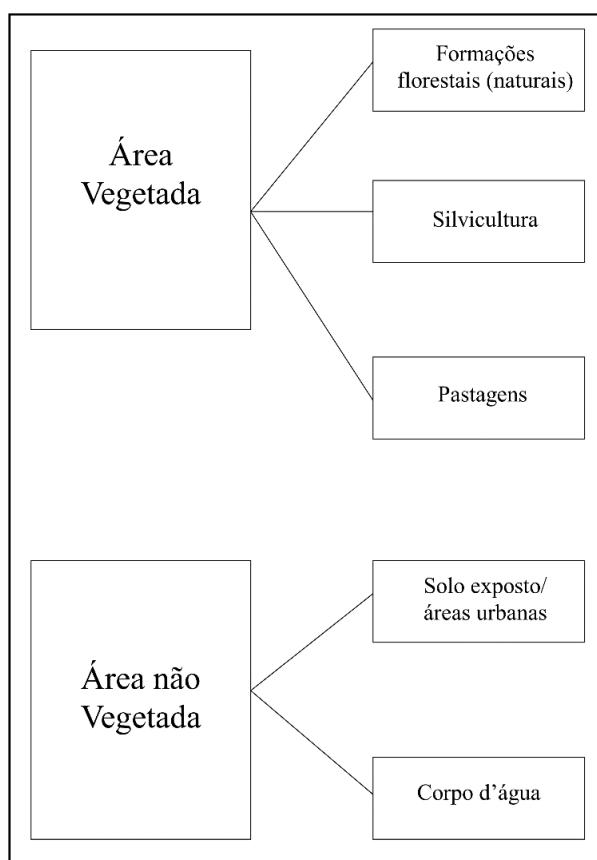


Figura 10 - Classes de uso e cobertura da terra para o município de Seropédica
Fonte: Inacio (2022, p. 15)

Segundo Inacio (2022), as classes que compõe a área vegetada são as “Formações florestais (naturais)”, caraterizadas por possuir um dossel fechado. A classe “Silvicultura”, que é composta por áreas destinadas à silvicultura, principalmente com a presença de *Eucalyptus spp*. Além da classe “Pastagens”, que engloba todas as fitofisionomias campestres naturais e as áreas voltadas para o uso pastoril.

Na área não vegetada encontra-se a classe “Solo exposto/áreas urbanas”, que engloba áreas com características de ocupação antrópica, solo exposto e áreas degradadas. Por fim observa-se a classe “Corpo d’água”, que agrupa tanto os corpos d’água naturais (lagoas, rios, lagos e brejos) quanto corpos d’água artificiais.

Após a classificação supervisionada das imagens, foi realizado o procedimento para calcular a área (km^2) de cada classe de uso e cobertura da terra. Para tal, foi utilizada a ferramenta *r.report* do complemento GRASS.

3.2.5 Análise Estatística

Os coeficientes de correlação de Pearson (r) e de determinação (R^2) foram utilizados para analisar a influência das variáveis independentes - classes de uso e cobertura da terra; precipitação anual; temperatura anual média; e umidade relativa do ar - sobre a variável dependente do estudo - focos de calor.

O r de Pearson determina o grau de correlação entre duas variáveis e seu resultado pode variar entre os valores -1 (correlação negativa) a 1 (correlação positiva). Quanto mais próximo de 1 ou -1 mais forte é a relação entre as variáveis. Já o coeficiente de correlação (R^2), segundo Ribeiro (2017, p.8), tem a função de “[...] determinar a qualidade do ajustamento da linha de regressão e a proporção em que a variável x explica a variável y , seu valor varia de 0 a 1”.

3.3 Construção, participantes da pesquisa e método de análise dos questionários

3.3.1 Instrumento de coleta de dados

Para compreender a percepção da população local a respeito das queimadas e incêndios florestais, foi utilizado como instrumento de coleta de dados o questionário semiestruturado (perguntas abertas e fechadas). O questionário foi elaborado com base no referencial teórico da pesquisa a respeito das causas, impactos e percepções dos sujeitos em relação ao uso do fogo. Além disso, também foram utilizados como base estudos relacionados às Unidades de Conservação, principalmente sobre a Flona Mário Xavier.

O questionário foi dividido em três partes: a primeira parte apresentava perguntas sobre o perfil dos respondentes; a primeira seção continha perguntas relacionadas à percepção e aos impactos do uso do fogo em Seropédica; e por fim, a segunda seção tinha como objetivo realizar um diagnóstico sobre as Unidades de Conservação do município e os impactos do fogo sobre essas áreas, com foco para a Flona Mário Xavier. Ao todo foram elaboradas 17 perguntas, que podem ser visualizadas no modelo do questionário disponível no Apêndice 1.

3.3.2 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram indivíduos maiores de idade que vivem na cidade de Seropédica e que concordaram em participar do estudo. Essas pessoas foram selecionadas por meio da técnica de amostragem em *snowball* (bola de neve), proposta por Bockorni e Gomes (2021). Esse método de amostra não probabilística utiliza redes de referências e indicações, onde cada indivíduo pode indicar outros para compor o grupo. Para tal, é importante identificar as sementes, que são os indivíduos-chave do grupo que se deseja investigar e que irão indicar novas pessoas. A amostragem em bola de neve é útil quando não se conhece totalmente o universo da pesquisa e pode ser utilizada quando o objetivo da pesquisa não está relacionado à probabilidade (Bockorni; Gomes, 2021).

Dessa forma, o questionário *online* foi divulgado através de aplicativos de mensagens e redes sociais, ficando disponível no período de 08/05/2023 até 23/06/2023. A aplicação presencial ocorreu no dia 01/06/2023, na área central do município de Seropédica (km 49). Essa aplicação contou com a colaboração dos alunos do curso de Geografia, vinculados a disciplina de Biogeografia Aplicada, ministrada pela prof.^a Karine Vargas. Contabilizando as duas formas de aplicação, 60 questionários respondidos. Por ser tratar de uma pesquisa com seres humanos, a pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil e aprovada por um Comitê de Ética (Parecer nº 5.971.780),

3.3.3 Análise dos questionários

As respostas do questionário foram tratadas em planilhas do Excel, para que posteriormente fossem analisadas por meio do método da Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (2016). Segundo a autora, a intenção da Análise de Conteúdo é a produção de inferências a respeito das condições de produção ou de recepção das mensagens, baseadas em indicadores

que podem ser quantitativos ou não. Para a autora, inferir significa “deduzir de maneira lógica” (Bardin, 2016, p. 39).

A análise das respostas do questionário seguiu as três etapas da Análise de Conteúdo (Figura 11): a pré-análise, onde foi feita a leitura flutuante dos questionários aplicados. Na etapa da exploração do material, foi realizado o aprofundamento da leitura com o intuito de compreender o conteúdo de cada palavra ou frase, de acordo com os objetivos da pesquisa. Após essa etapa, o material foi agrupado em categorias, para que pudessem ser feitas as inferências e análises estatísticas. A última etapa consistiu no tratamento dos resultados e na produção de inferências, a partir do referencial teórico da pesquisa e dos objetivos propostos (Caregnato; Mutti, 2006).

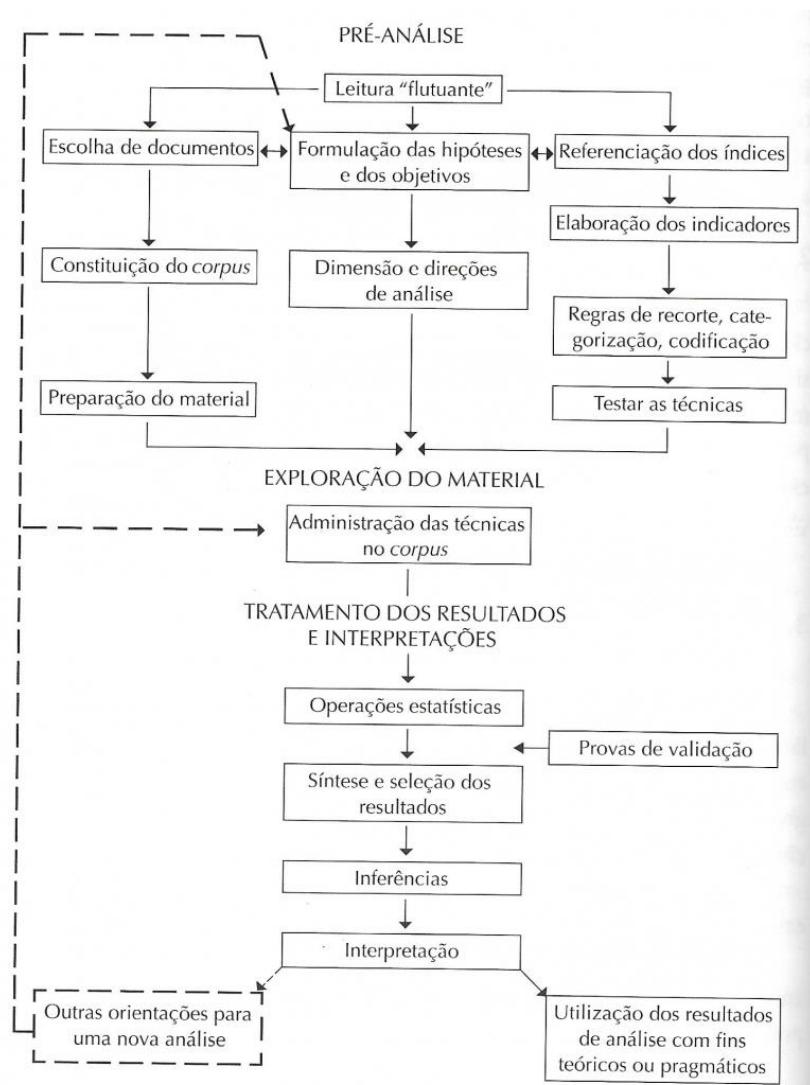


Figura 11 - Desenvolvimento da Análise de Conteúdo

Fonte: Bardin (2016, p. 102)

Além da produção de inferências, Bardin (2016) aponta que a categorização também é uma ferramenta importante da Análise de Conteúdo. Segundo a autora, é necessário identificar o que cada elemento tem em comum para poder classificá-lo em categorias. Portanto, o que permite o seu agrupamento é a parte comum entre eles. As categorias podem ser definidas previamente, com base nas hipóteses, e dessa forma os elementos são divididos. Ou então, é feita a classificação dos elementos e ao final é definido o título conceitual de cada categoria. É importante mencionar que nesta pesquisa foi utilizada a análise temática, onde se busca agrupar os relatos em temas. O tema pode ser identificado por palavras ou frases, que formam as unidades de registro. Dessa forma, o tema é aquilo que qualifica a fala do indivíduo (Maia, 2020).

Por fim, destaca-se que na Análise de Conteúdo podem estar presentes tanto a abordagem quantitativa quanto a abordagem qualitativa. Bardin (2016) aponta que na abordagem quantitativa o que se busca é a frequência de aparição de determinados elementos na mensagem. Esse tipo de abordagem visa obter dados descritivos a partir da análise estatística. Na abordagem que a autora chama de não quantitativa, o que se pretende observar são os indicadores capazes de permitir inferências, como por exemplo, a presença ou ausência de um determinado elemento, e não a sua frequência. Sendo assim, esses dois tipos de abordagem foram utilizados na análise dos dados do questionário.

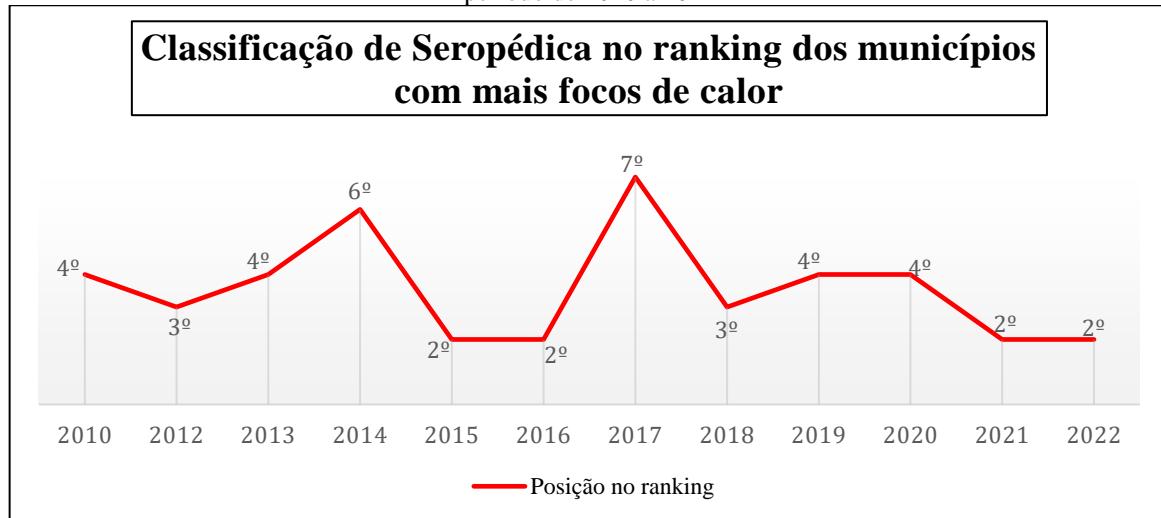
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está dividido em duas seções voltadas para a apresentação dos resultados e discussões da pesquisa. A primeira seção corresponde à análise da correlação entre a variável dependente do estudo – focos de calor – e as variáveis independentes – classes de uso e cobertura da terra e condições meteorológicas. A segunda seção aborda a análise dos questionários aplicados aos participantes da pesquisa, voltados para a compreensão da percepção desses sujeitos a respeito das causas e impactos das queimadas na vida cotidiana no município de Seropédica, com o olhar voltado a Flona Mário Xavier.

4.1 Análise da correlação entre as variáveis independentes do estudo e os focos de calor detectados no município de Seropédica

O município de Seropédica configura-se como um dos municípios com maior número de focos de calor do Rio de Janeiro (Gráfico 1). Com exceção do ano de 2011, Seropédica esteve entre os dez municípios com maior número de focos de calor. Nesse contexto, torna-se importante a investigação de fatores que possam estar relacionados a esse grande número de focos de calor detectados no município.

Gráfico 1 - Posição de Seropédica em relação aos focos de calor detectados nos municípios do Rio de Janeiro no período de 2010 a 2022



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.1.1 Análise da exclusão dos focos múltiplos e dos mapas de Kernel

Como citado anteriormente, é necessário compreender que o sistema de queimadas do INPE detecta a ocorrência de fogo, mas a relação entre foco e queimada não é direta nas imagens de satélite. Além disso, pode ocorrer uma superestimativa dos focos de calor quando se utiliza dados de todos os satélites disponíveis para o período analisado. Por esse motivo, foi realizado o procedimento de exclusão dos focos múltiplos.

Os dados referentes aos focos de calor antes e depois da exclusão dos focos múltiplos podem ser observados na Tabela 2. Após esse procedimento obteve-se uma média de redução de 46% dos focos de calor, mesmo valor encontrado por Barros *et al.* (2022), o que demonstra

a ocorrência de redundância quando se utiliza os dados de todos os satélites disponibilizados pelo INPE, assim como foi apontado nos trabalhos de Santos (2015) e Ribeiro *et al.* (2021).

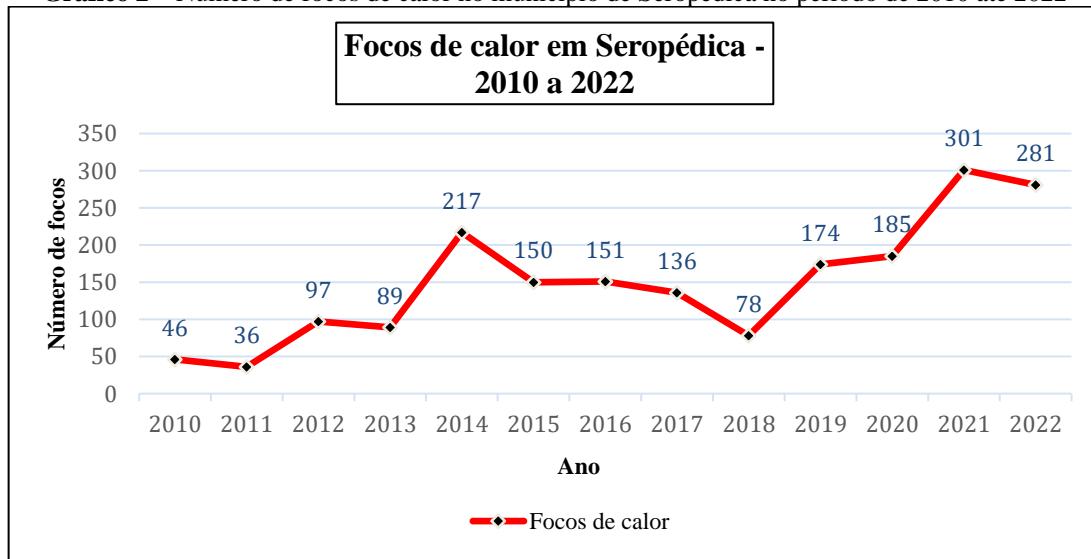
Tabela 2 - Quantidade de focos de calor antes e depois do método de exclusão dos focos múltiplos

Ano	Focos de Calor		
	Sem exclusão	Com exclusão	Redução
2010	78	46	41%
2011	58	36	38%
2012	174	97	44%
2013	123	89	28%
2014	417	217	48%
2015	285	150	47%
2016	296	151	49%
2017	259	136	47%
2018	128	78	39%
2019	445	174	61%
2020	389	185	52%
2021	609	301	51%
2022	628	281	55%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Apesar da exclusão dos focos múltiplos, é possível observar um aumento no número de focos de calor no período analisado (Gráfico 2). No ano de 2010 foram detectados 46 focos de calor no município e em 2022 esse número subiu para 281. O ano de 2011 apresentou o menor número de focos de calor (36), ao passo que 2021 figura como o ano com o maior número de focos (301) dentro da série histórica estudada.

Gráfico 2 – Número de focos de calor no município de Seropédica no período de 2010 até 2022



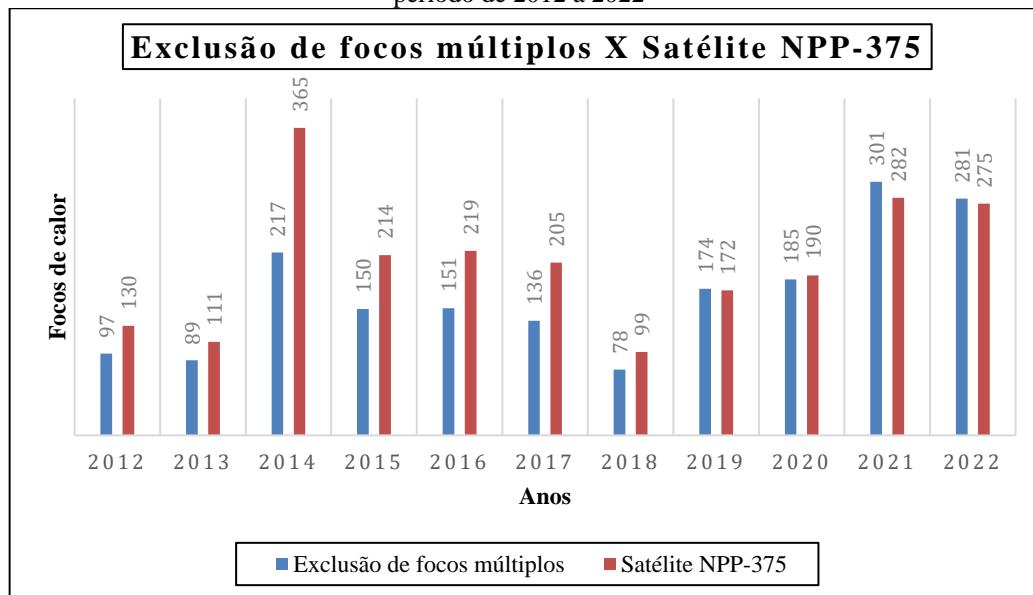
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Com o objetivo de analisar a distribuição espacial dos focos de calor no município de Seropédica, foi utilizado como referência apenas o satélite NPP-375¹⁵. Como citado anteriormente, o satélite NPP-375 possui uma melhor resolução, podendo identificar áreas de alguns m² que estão queimando, inclusive no período noturno (INPE, 2022). No entanto, por possuir uma resolução espacial inferior a 1 km, o satélite NPP-375 pode detectar mais de um foco de calor em um mesmo incêndio, gerando uma redundância de dados (Ribeiro, 2017; Barros *et al.*, 2022).

O Gráfico 3 compara a quantidade de focos de calor detectados pelo satélite NPP-375 e a quantidade de focos obtidos após o procedimento de exclusão dos focos múltiplos. O ano de 2014 apresentou a maior diferença entre as duas bases de dados, ao passo que nos outros anos analisados essa diferença se mostrou menos acentuada.

¹⁵Para a análise da distribuição espacial dos focos de calor não foi possível utilizar os dados obtidos após a exclusão dos focos múltiplos, uma vez que esse método desloca os pontos (focos), modificando a sua localização.

Gráfico 3 - Comparação entre os focos de calor após a exclusão e os focos detectados pelo satélite NPP-375 no período de 2012 a 2022¹⁶



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os mapas da densidade de Kernel (Figura 12) possibilitam a análise visual da distribuição dos focos de calor no município de Seropédica. Analisando a Figura 12 é possível perceber que densidades muito altas e densidades altas de focos de calor foram observadas na porção mais central do município, com exceção dos anos de 2014, 2021 e 2022. A área do campus da UFRRJ foi a que apresentou densidades mais altas de focos de calor durante a série histórica analisada. Algumas notícias da própria Universidade e pesquisas apontam para a ocorrência de queimadas, intencionais ou não, principalmente nos períodos do ano considerados mais secos (Nazareth, 2010).

Observou-se também densidades de focos de calor classificadas como muito altas e altas na porção sul do município, principalmente no bairro Piranema. Inacio (2022) destaca a presença da atividade mineradora voltada para a extração de areia destinada à construção civil nessa região. Em sua pesquisa sobre a relação da atividade mineradora e as queimadas registradas na Amazônia Legal, Rodrigues (2021) aponta que não encontrou uma relação direta entre esse tipo de atividade e o aumento de queimadas, mas destaca que as mineradoras podem contribuir de maneira indireta para esse problema, a partir da construção de rodovias e estradas de acesso, que acabam por induzir à ocorrência de queimadas.

¹⁶Não foi possível obter dados do satélite NPP-375 para os anos de 2010 e 2011, uma vez que o satélite NPP-SUOMI (Sensor VIIRS) foi lançado em outubro de 2011 e é utilizado no monitoramento de focos pelo INPE desde 2012 (INPE, 2022).

Em quase todos os anos do estudo nota-se densidades de focos de calor classificadas como muito altas e altas nos bairros localizados mais ao norte do município - São Miguel, Santa Alice e Carretão. No bairro São Miguel é possível observar a presença de uma malha urbana mais consolidada, quando comparadas aos outros bairros citados. Os bairros Santa Alice e Carretão possuem extensas áreas de pastagens. Como será apresentado posteriormente, pesquisas demonstram que áreas urbanas e regiões com pastagens estão associadas à incidência de queimadas (Caúla, 2014; Torres, 2014; Barbosa *et al.*, 2019; Leal; Souza; Leal, 2019; Cordeiro *et al.*, 2022).

Na maior parte dos anos analisados observa-se uma distribuição mais ampla dos focos de calor ao longo do território de Seropédica (Figura 12). No entanto, no ano de 2014 observa-se uma concentração muito alta de focos de calor no bairro Jardim Maracanã. Nesse bairro está localizada a Usina Termelétrica Barbosa Lima Sobrinho, que segundo a Petrobrás (2014), entrou em operação no ano de 2014. Nos primeiros meses de funcionamento a usina operou em ciclo simples, onde os gases efluentes desse processo passam por uma expansão e são lançados na atmosfera. Em novembro de 2014 a usina começou a operar em ciclo composto, com o aproveitamento dos gases de escape em alta temperatura sendo direcionados para uma caldeira de recuperação, onde esses gases são transformados em vapor que será utilizado para movimentar uma turbina e assim produzir energia elétrica (Petrobrás, 2014; Izidoro, 2016). O início da operação dessa termelétrica e a mudança operacional no final do mesmo ano pode explicar a grande concentração de focos de calor no bairro Jardim Maracanã, detectados no ano de 2014.

Já nos anos de 2021 e 2022 é possível observar uma concentração de focos classificada como muito alta e alta no bairro Chaperó (Figura 12). É importante destacar que no bairro citado se localiza o Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) de Seropédica. É exigido pelo INEA desde 2016 que nesses locais sejam instalados *flares* (queimadores), onde se realiza a queima do biogás para que o gás metano seja convertido em dióxido de carbono, que tem um potencial poluidor menor (Pereira, 2020). No entanto, até pelo menos 2018 os *flares* não funcionavam corretamente no CTR Seropédica (Pereira, 2020). Segundo o INPE (2022), indústrias que manuseiam substâncias em altas temperaturas e os *flares* de petroquímicas podem gerar focos falsos de calor e por isso esses locais são identificados pelo Programa de Queimadas e são eliminados das contagens de focos de queima de vegetação. No entanto, a localização dos focos

de calor se encontra praticamente em cima do CTR Seropédica, o que sugere que possivelmente esses focos de calor não foram eliminados.

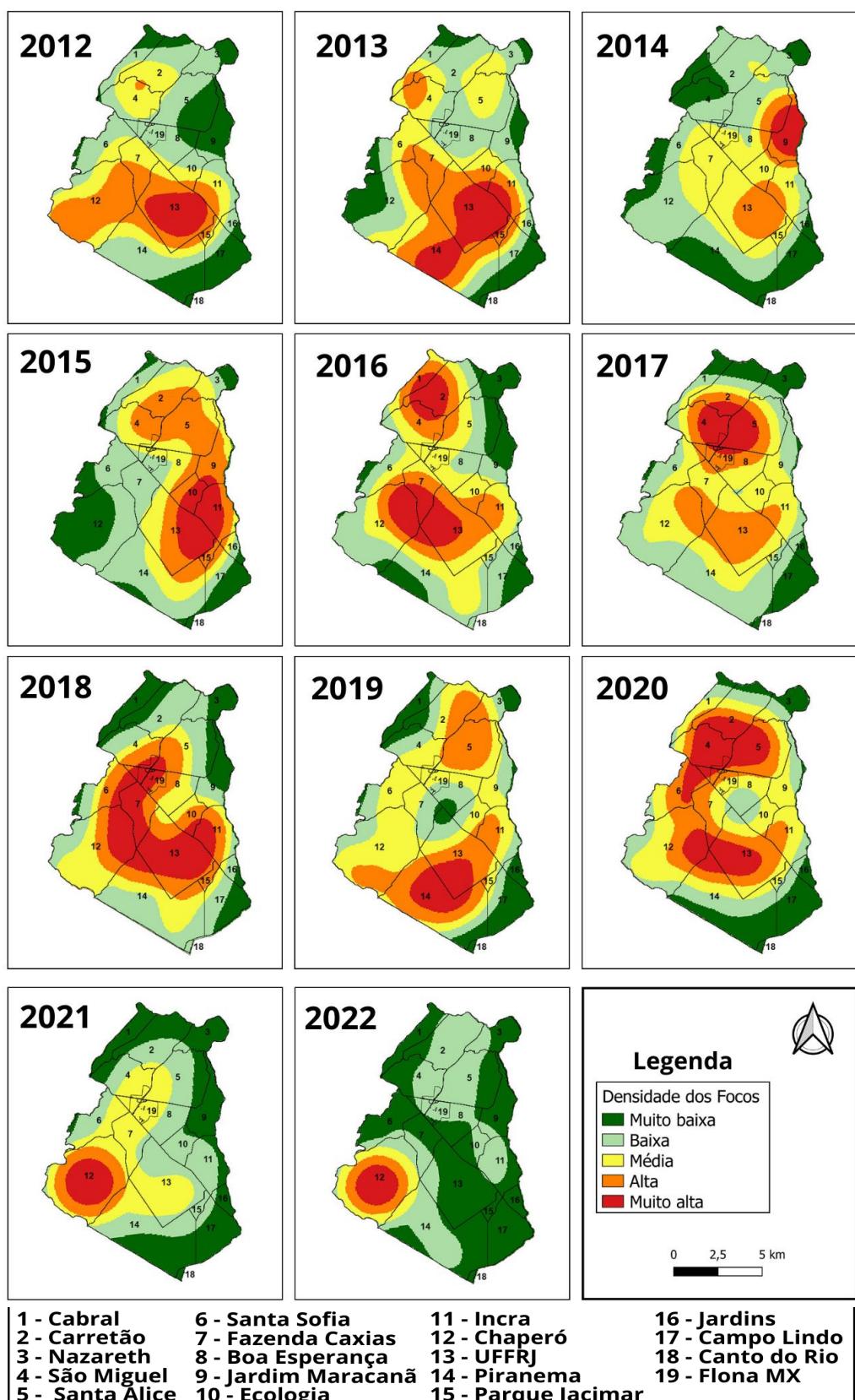


Figura 12 - Mapa de Kernel para focos de calor detectados pelo satélite NPP-375 no município de Seropédica
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Em relação à Flona Mário Xavier, nota-se que no ano de 2012 e 2013 são observadas densidades baixas de focos de calor. Para o ano de 2015 é possível encontrar densidades de focos de calor médias e altas na área da Flona MX, majoritariamente na porção mais ao norte, voltada para os bairros de São Miguel e Santa Alice. Nos anos de 2014, 2016, 2019 e 2021 grande parte da área da Flona Mário Xavier apresentou densidade média de focos de calor. Nos anos de 2017 e 2020 a área da Flona MX mais a norte, voltada para os bairros São Miguel e Santa Alice, apresentou densidade muito alta de focos de calor. Já no ano de 2018 a Flona MX apresentou densidade muita alta de focos de calor em quase toda sua área. O ano de 2022 foi o que apresentou menor densidade de focos de calor na UC, com grande parte de sua área apresentando densidade baixa e uma pequena região mais a sul com densidade muito baixa.

Na Figura 13 é possível observar os principais conflitos que existem na área da Flona Mário Xavier, entre eles a invasão por gado, os conflitos fundiários e o impacto do Arco Metropolitano. Segundo Souza (2017), áreas dos bairros São Miguel (divisa com a Flona MX a noroeste) e Boa Esperança (divisa com a Flona MX a sudeste) são utilizadas como pasto para bovinos e equinos e por esse motivo ocorrem queimadas criminosas para a renovação do pasto. Outros fatores que geram uma pressão sobre essa UC estão relacionados à expansão urbana que ocorre nas divisas oeste, sudeste e noroeste da Flona MX. Além disso, destaca-se o fato dessa área ser fragmentada pelas rodovias BR 116 e BR-493 (ICMBio, 2022). Esses fatores podem contribuir para a ocorrência de queimadas na Flona MX, a partir da queima do lixo pela população e acidentes de carro (Morais, 2011; Torres *et al.*, 2020).

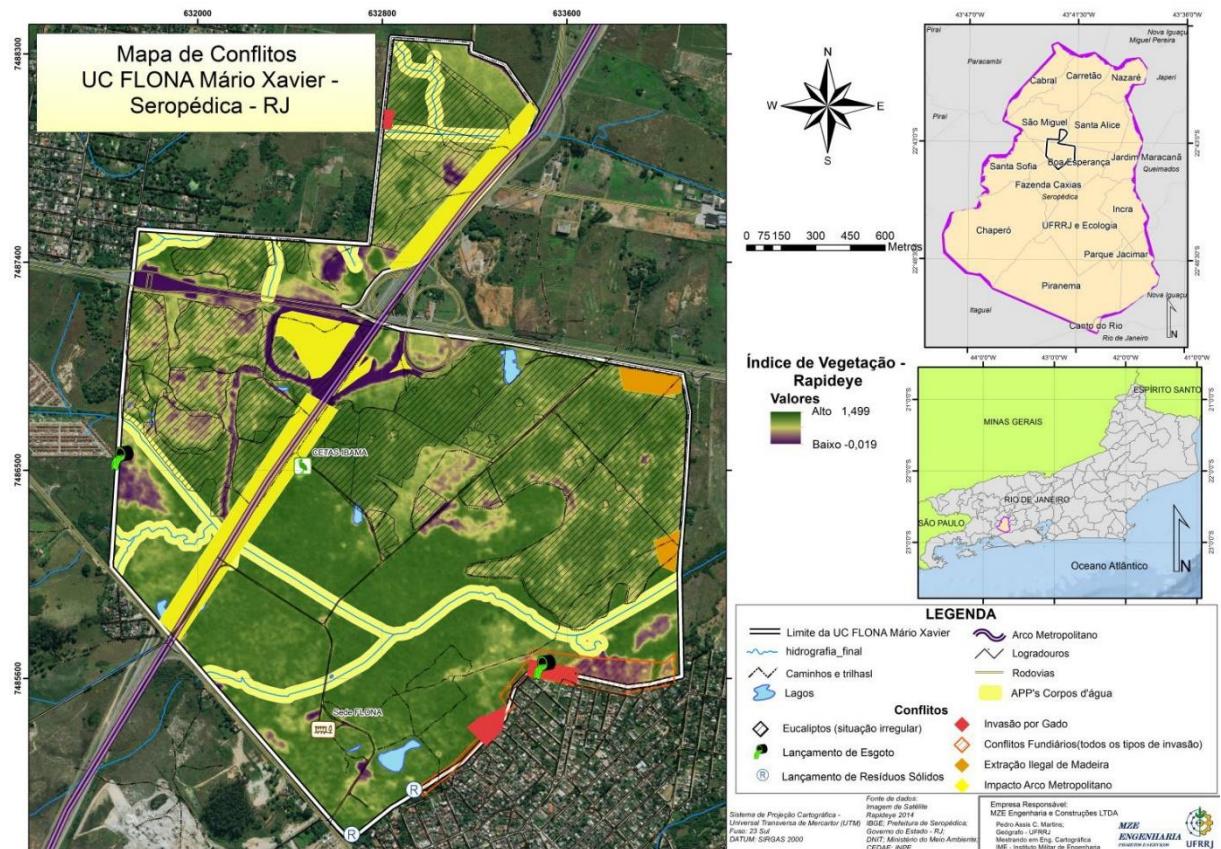


Figura 13 - Mapa de conflitos da Flona Mário Xavier
Fonte: Souza (2017, p. 74)

4.1.2 Análise das variáveis meteorológicas e sua relação com os focos de calor

As condições climáticas têm papel significativo na ocorrência, manutenção e propagação do fogo. Fatores como umidade relativa do ar, evapotranspiração, precipitação, temperatura, entre outros, afetam diretamente a quantidade de focos de calor detectados (Torres, 2006; Barbosa *et al.*, 2019; Barros *et al.*, 2022). Nesse sentido, foi analisada a correlação entre os focos de calor observados no município de Seropédica, no período de 2010 a 2022, e as seguintes variáveis meteorológicas: precipitação (mm), temperatura média anual (°C) e umidade relativa do ar (%).

Tabela 3 - Quantificação anual dos focos de calor e das variáveis meteorológicas: precipitação anual acumulada, temperatura anual média e umidade relativa anual média

Ano	Precipitação (mm)	Temp. média (°C)	Umid. relativa (%)	Focos de Calor
2010	982,8	22,59	79,97	46
2011	945,8	23,35	79,14	36
2012	1.008,6	23,79	79,68	97
2013	1.475	23,40	81,77	89
2014	930,6	24,56	77,42	217
2015	688,4	24,56	79,55	150
2016	1.180	23,91	77,10	151
2017	995,6	23,78	72,60	136
2018	1.192	23,91	74,85	78
2019	1.344,4	24,33	73,00	174
2020	1.325,8	23,84	72,27	185
2021	1.233,4	23,34	72,45	301
2022	1.073	23,43	72,64	281

Elaborado pela autora (2023)

Fonte: INMET (2023)

Inicialmente foi realizada a análise estatística, por meio do coeficiente de correlação de Pearson (r) e do coeficiente de determinação (R^2), utilizando os dados anuais apresentados na Tabela 3. Essa análise demonstrou que a variável umidade relativa anual média foi a que apresentou uma correlação mais significativa ($r = -0,6$) com os focos de calor (Tabela 4). Como o valor do r foi negativo, significa que quanto menor for a umidade relativa do ar, maior será a quantidade de focos de calor. O R^2 para a variável umidade foi de 43%, ou seja, esta porcentagem da variabilidade do número de focos de calor pode ser explicada pela variabilidade da umidade relativa do ar.

Tabela 4 - Análise estatística da correlação das variáveis meteorológicas com os focos de calor detectados em Seropédica no período de 2010 a 2022

Variável Independente	r	R ²
Precipitação	0,1	1%
Temperatura média anual	0,3	7%
Umidade relativa anual média	-0,6	43%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A umidade relativa do ar pode contribuir de diversas formas para a ocorrência de incêndios. A baixa umidade força uma maior evapotranspiração¹⁷ dos vegetais e causa um

¹⁷ “A temperatura ambiente elevada, associada a uma baixa umidade relativa do ar, pressiona e favorece o princípio do poder evaporativo nos vegetais, tornando-os mais secos e, consequentemente, mais combustíveis.” (Torres, 2006, p. 165)

déficit na formação de nebulosidade, aumentando a incidência da radiação solar na superfície e, consequentemente, um aumento da temperatura do ar, o que contribui para a ocorrência do fogo (Torres, 2006). Em sua pesquisa sobre incêndios florestais ocorridos na cidade de Juiz de Fora (MG), Torres (2006) também encontrou uma relação inversa entre a umidade do ar e o número de incêndios.

A análise da correlação entre os focos de calor e as variáveis precipitação anual acumulada e temperatura anual média revelou um coeficiente de correlação linear fraco (Tabela 4). Esse resultado diverge do observado na pesquisa de Miranda *et al.* (2022), onde foi analisada a influência das mesmas variáveis em relação às grandes cicatrizes de queimadas identificadas na Terra Indígena Governador, no estado do Maranhão. Segundo os autores, a variável que apresentou maior correlação foi a precipitação anual média. O trabalho de Ribeiro *et al.* (2021) também destaca uma correlação forte entre a variável meteorológica precipitação e o número de focos de calor detectados na Amazônia Ocidental. Barros *et al.* (2022) apontam que estudos anteriores indicam que as variáveis precipitação, temperatura e velocidade do vento são as que melhor explicam o padrão do fogo no Rio de Janeiro. Em sua pesquisa sobre focos de incêndio na Mata Atlântica, os autores observaram altas densidades de sinais de calor, associados a uma temperatura anual superior a 22 °C e precipitação anual média inferior a 1.900 mm. Tal resultado pode estar relacionado ao fato da média anual nem sempre representar os extremos e períodos sem chuvas, que podem gerar os incêndios.

Nesse ponto, é interessante citar o que foi observado por Torres (2006) em sua pesquisa em Juiz de Fora-MG, que o ano de 2001 apresentou o maior número de incêndios para a série analisada, apesar de possuir o terceiro maior valor de precipitação acumulada. Para Torres (2006), tal fato ocorreu devido à concentração de chuvas durante um período específico do verão e à baixa umidade relativa do ar média. Analisando a Tabela 3, é possível notar que os anos com maiores números de focos de calor¹⁸ - 2019 a 2022 - apresentaram os menores valores de umidade relativa anual média, apesar do valor da precipitação ser alto, quando comparado aos outros anos. Nesse caso, observa-se a influência significativa da umidade relativa do ar sobre o número de focos de calor, assim como foi observado no estudo de Torres (2006).

Barbosa *et al.* (2019) apontam em sua pesquisa a influência da estação seca e chuvosa sobre as variáveis meteorológicas e, consequentemente, sobre os focos de calor. Nesse sentido,

¹⁸ Com exceção do ano de 2014, que teve uma temperatura média mais alta e um menor volume de precipitação.

realizou-se uma análise da correlação dos focos de calor detectados em Seropédica e as variáveis meteorológicas citadas anteriormente, para o período seco (Abr-Out) e chuvoso (Nov-Mar). De acordo com Lopes *et al.* (2022), o período chuvoso na região da Baixada Fluminense compreende os meses de novembro a março e o período seco vai de abril até outubro.

A Tabela 5 mostra uma variação pequena para a umidade relativa do ar no período seco e chuvoso. A temperatura média apresentou um aumento de quase 4°C no período chuvoso em relação ao período seco. Já a precipitação no período chuvoso foi mais de duas vezes maior do que no período seco.

Tabela 5 - Média das variáveis meteorológicas para a série histórica de 2010 a 2022, nos períodos seco e chuvoso

Variáveis	Período Seco	Período Chuvoso
Precipitação (mm)	320,3	785,4
Temperatura média (°C)	21,98	25,58
Umidade relativa do ar média (%)	75,82	76,97

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A análise da correlação entre os focos de calor para o período seco e chuvoso e as variáveis precipitação e temperatura média apresentaram um coeficiente de correlação linear fraco (Tabela 6), assim como observado na análise anual (Tabela 4). A variável umidade relativa do ar média apresentou um $r = -0,5$ e um R^2 de 24% para o período chuvoso. Já para o período seco, obteve-se um r forte (-0,7) e um R^2 de 47%. Ou seja, 47% da variabilidade do número de focos de calor detectados no período seco pode ser explicada pela variabilidade da umidade relativa do ar. De acordo com o trabalho de Barbosa *et al.* (2019), a umidade relativa do ar foi a variável que apresentou maior relação com o número de focos de calor para a estação úmida. Já a variável evapotranspiração foi a mais significativa para a estação seca.

Tabela 6 - Análise estatística da correlação das variáveis meteorológicas com os focos de calor detectados no período seco e chuvoso durante a série histórica de 2010 a 2022, em Seropédica

Variável Independente	Período Seco		Período Chuvoso	
	r	R ²	r	R ²
Precipitação (mm)	0,2	5%	0,05	0%
Temperatura média (°C)	0,2	4%	0,3	10%
Umidade relativa do ar (%)	-0,7	47%	-0,5	24%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Ao analisar a Tabela 7, observa-se uma média de focos quase quatro vezes maior no período seco, em comparação com o período chuvoso. Quantidades maiores de focos de calor ocorrendo no período seco também foram observados na pesquisa de Torres (2006) e Barbosa *et al.* (2019). No entanto, os dados apresentados apontam apenas a variável umidade relativa anual média com uma correlação linear forte em relação ao número de focos de calor. Além disso, o R² para a variável umidade foi de 43%, indicando que somente 43% da variabilidade do número de focos de calor pode ser explicada pela variabilidade da umidade relativa do ar. Tais dados podem sugerir a necessidade de se analisar outras variáveis meteorológicas que podem estar relacionadas aos focos de calor detectados no período analisado. Como, por exemplo, a evapotranspiração (Barbosa *et al.*, 2019) e a velocidade do vento (Barros *et al.*, 2022).

Tabela 7 - Quantidade de focos de calor detectados no período chuvoso e seco para o município de Seropédica durante a série histórica de 2010 a 2022

Ano	Focos de Calor (Período Chuvoso)	Focos de Calor (Período Seco)
2010	0	46
2011	3	33
2012	8	89
2013	12	77
2014	88	129
2015	30	120
2016	52	99
2017	10	126
2018	3	75
2019	37	137
2020	26	149
2021	69	232
2022	79	202
Média	32	116

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.1.3 Análise das classes de uso e cobertura da terra para o município de Seropédica e sua relação com os focos de calor

Diversas pesquisas (Caúla, 2014; Gobbo *et al.*, 2016; Barbosa *et al.*, 2019; Cordeiro *et al.*, 2022) - destacam a influência do uso e cobertura da terra na ocorrência de focos de calor. Nesse sentido, buscou-se investigar a correlação dessas classes com a quantidade de focos de calor detectados no município de Seropédica, nos anos de 2010, 2013, 2016, 2019 e 2022.

Tabela 8 - Extensão das classes de uso e cobertura do solo para o município de Seropédica

Ano	Classes (Km ²)				
	Pastagens	Silvicultura	Solo exposto/Áreas urbanas (SE/AU)	Formações Florestais (naturais)	Corpo d'água
2010	122,12	40,72	56,71	35,92	9,56
2013	134,04	31,31	61,33	30,51	7,85
2016	119,08	32,67	62,47	44,57	6,26
2019	103,36	57,35	56,25	42,21	5,88
2022	103,02	47,32	75,11	31,76	7,84

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Analizando os dados da Tabela 8 e os mapas de uso e cobertura da terra para os anos de 2010 e 2022 (Figura 14 e Figura 15), é possível notar que a classe pastagens ocupa a maior parte do território de Seropédica. Tal fato também foi apontado no trabalho de Inacio (2022), assim como a grande presença de áreas com solo exposto e corpos d'água na região sul do município e a concentração de formações florestais naturais na porção norte e sudoeste.

Os dados da Tabela 8 revelam que as classes pastagens, formações florestais naturais e corpo d'água tiveram uma redução em sua área quando se compara os anos de 2010 e 2022. Em contrapartida, as classes silvicultura e solo exposto/áreas urbanas tiveram um aumento de suas áreas quando se analisa os mesmos anos. Ainda estabelecendo essa comparação entre o ano de 2010 e de 2022, é possível observar nas Figuras 14 e 15 que a classe solo exposto/área urbana avança sobre a área que corresponde aos bairros Piranema e Campo Lindo. Além disso, observamos a expansão dessa classe na região que compreende os bairros de São Miguel e Cabral.

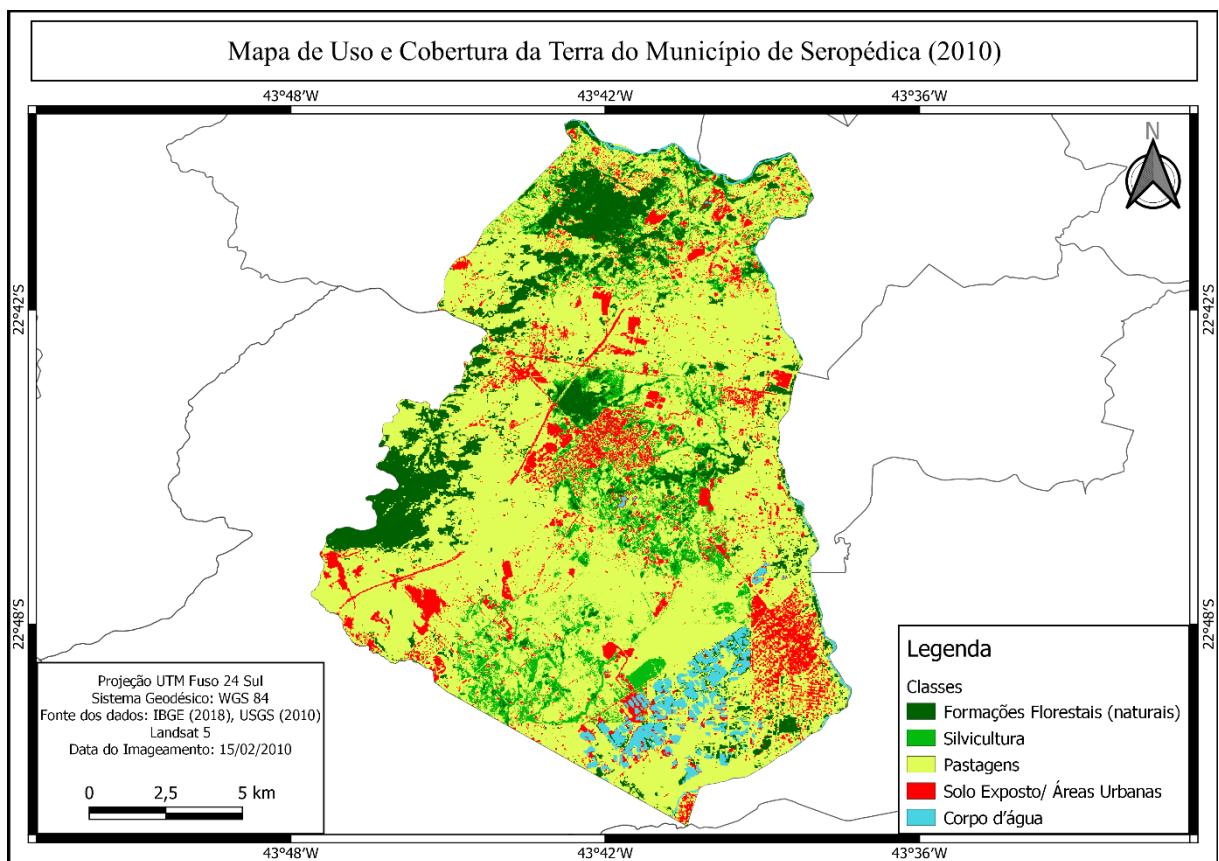


Figura 14 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Seropédica para o ano de 2010

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

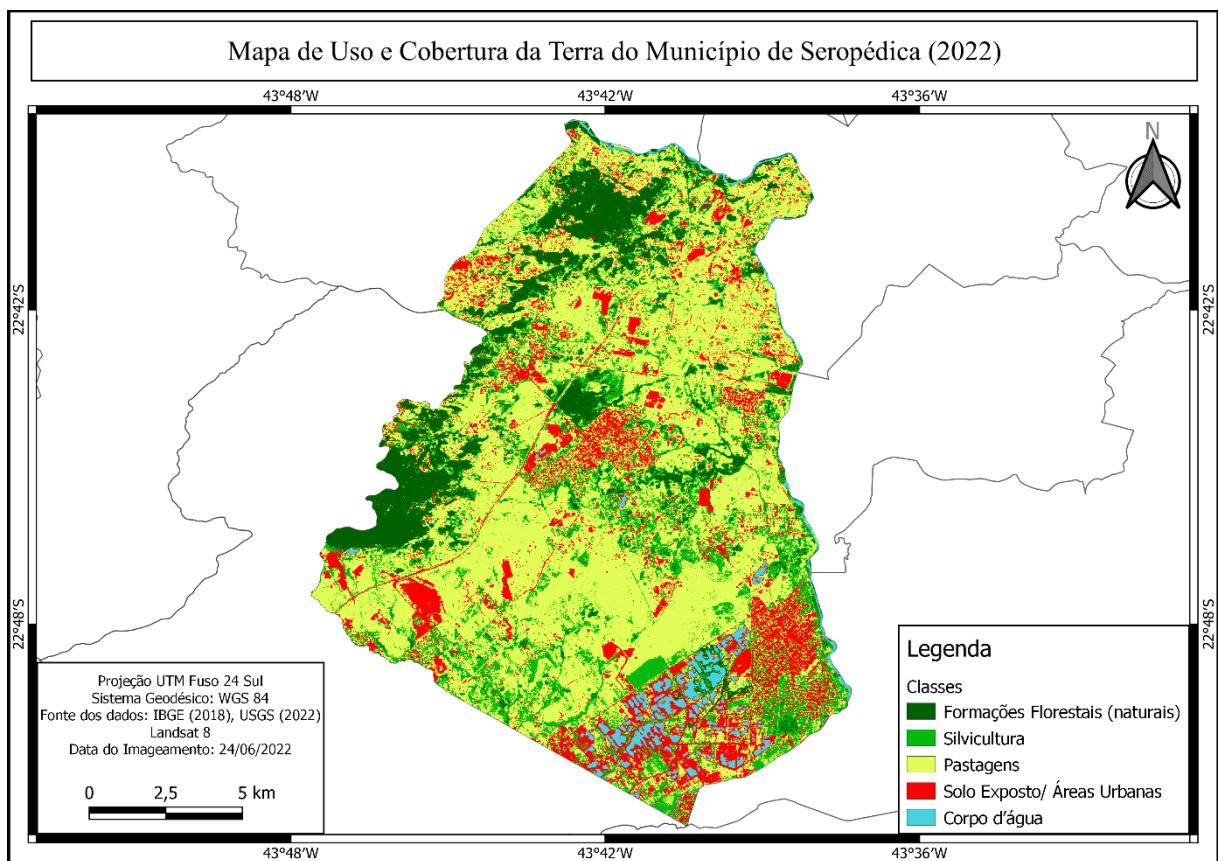


Figura 15 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Seropédica para o ano de 2022

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Analizando a Tabela 9, observa-se que o coeficiente de Pearson indicou uma correlação forte e negativa para a classe Pastagem ($r = -0,8$). De acordo com o R^2 calculado, 62% da variabilidade do número de focos de calor pode ser explicada pela variabilidade da área dessa classe. Já a classe Solo exposto/Área urbana apresentou uma correlação forte e positiva ($r = 0,8$) e um coeficiente de determinação que indica que 63% do número de focos de calor pode ser explicado pela variabilidade da classe SE/AU. As classes Silvicultura, Formações florestais naturais e Corpo d'água não apresentaram uma correlação significativa com o número de focos de calor.

Tabela 9 - Análise estatística da correlação das classes de uso e cobertura da terra com os focos de calor detectados em Seropédica nos anos de 2010, 2013, 2016, 2019 e 2022

Variável Independente	r	R^2
Pastagem	-0,8	62%
Silvicultura	0,5	22%
Solo exposto/Área Urbana	0,8	63%
Formações Florestais (naturais)	0,0	0%
Corpo d'água	0,4	19%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

De acordo com Barbosa *et al.* (2019), no estudo sobre a ocorrência de focos de calor no estado do Amazonas para o ano de 2005, a classe pastagens apresentou o segundo maior número de focos de calor. Caúla (2014), que pesquisou sobre os focos de calor e sua relação com o uso e ocupação do solo no estado do Rio de Janeiro, destacou que a classe pastagens apresentou o maior número de focos de calor para os anos de 2001 e 2013. Gobbo *et al.* (2016) apontam que as pastagens possuem alta combustibilidade¹⁹ e que as gramíneas, quando secas, constituem o principal combustível para o fogo.

Sendo assim, áreas de pastagens irão apresentar um alto risco de ocorrência de incêndio, principalmente as pastagens degradadas, que apresentam um pasto seco. Também é importante mencionar que a queimada é prática comum na manutenção das pastagens (Clemente; Oliveira-Júnior; Louzada, 2017). Nesse sentido, novas análises devem ser realizadas, principalmente através da contagem de focos de calor em cada classe de uso e cobertura da terra, para se compreender melhor a influência de cada classe sobre o número de focos de calor.

Como foi apontado anteriormente, a classe solo exposto/área urbana corresponde às áreas identificadas com ocupação antrópica, solo exposto e áreas que foram degradadas. Em sua análise sobre a ocorrência de focos de calor e o uso e cobertura do solo no município de Marabá (PA), Cordeiro *et al.* (2022) também encontraram altos índices de focos de calor associados à área urbana. Leal, Souza e Leal (2019) indicam a relação entre as zonas urbanas e o risco extremo de ocorrência de incêndios florestais, uma vez que nessas áreas ocorrem diversas práticas de queima de resíduos, o que pode ocasionar um incêndio, caso haja condições favoráveis. Torres (2014) indica uma forte relação entre a presença humana, concentrada principalmente nas áreas urbanas, e a ocorrência de incêndios. Para o autor, apesar da influência do clima, da topografia e da presença de material combustível, se faz necessária uma ignição, uma vez que a ocorrência de um incêndio necessita de uma chama inicial que dará início à reação da combustão.

4.2 Apresentação e análise das respostas do questionário

¹⁹A combustibilidade é uma medida do “[...] quanto inflamável é a vegetação ou a sua capacidade de pegar fogo [...]” (Tomzhinski; Ribeiro; Fernandes, 2012, p. 94).

Nesta subseção são apresentados os resultados obtidos através da análise de Conteúdo dos questionários respondidos pelos participantes da pesquisa. Como mencionado anteriormente, o questionário foi dividido em três partes: a primeira parte apresentava perguntas sobre o perfil dos respondentes; a primeira seção continha perguntas relacionadas à percepção e aos impactos do uso do fogo em Seropédica; e por fim, a segunda seção tinha como objetivo realizar um diagnóstico sobre as Unidades de Conservação do município e os impactos do fogo sobre essas áreas.

4.2.1 Perfil dos participantes da pesquisa

A Tabela 10 resume as informações obtidas através da primeira parte do questionário, apresentando o perfil dos respondentes do estudo. Com base nesses dados, é possível observar que a maior parte dos participantes da pesquisa se encontram nas faixas etárias de 25 a 34 anos e de 35 a 44 anos (26,7%). Logo em seguida está a faixa etária de 45 a 54 anos, representando 23,3% dos respondentes. Na sequência se encontra a faixa etária de 55 a 64 anos (10%), 18 a 24 anos (8,3%) e, por fim, 65 anos ou mais (5%). Em relação ao gênero, 61,7% dos entrevistados se identificam com o gênero feminino, enquanto 38,3% se identificam com o gênero masculino.

Tabela 20 – Perfil dos respondentes

Faixa etária	
18 a 24 anos	8,3%
25 a 34 anos	26,7%
35 a 44 anos	26,7%
45 a 54 anos	23,3%
55 a 64 anos	10,0%
65 anos ou mais	5,0%
Gênero	
Feminino	61,7%
Masculino	38,3%
Grau de escolaridade	
EF incompleto	1,7%
EF completo	3,3%
EM incompleto	6,7%
EM completo	10,0%
ES incompleto	16,7%
ES completo	61,7%
Bairro em que residem	

Boa Esperança	41,7%
Fazenda Caxias	31,7%
Campo Lindo	6,7%
Ecologia	11,7%
Santa Sofia	1,7%
Parque Jacimar	3,3%
Fonte Limpa	1,7%
Jardim Maracanã	1,7%
Tempo de residência no município	
Menos de 5 anos	16,7%
De 6 a 10 anos	20,0%
De 11 a 20 anos	16,7%
Acima de 20 anos	46,7%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A respeito do grau de escolaridade, os dados apontam que a maior parte dos participantes da pesquisa (61,7%) possui Ensino Superior completo e apenas um respondente possui Ensino Fundamental incompleto. Entende-se que o fato da divulgação do questionário ter sido feita através de grupos de *WhatsApp* e de redes sociais relacionados à UFRRJ pode ter contribuído para que se alcançasse, preferencialmente, o público da Universidade. É importante ressaltar que, segundo o PNUD (2013), no ano de 2010 a população adulta de Seropédica (25 anos ou mais) apresentava um percentual de 7,38% de analfabetos; 52,21% de indivíduos com Ensino Fundamental completo; 33,53% com Ensino Médio completo; e 7,03% com Ensino Superior completo.

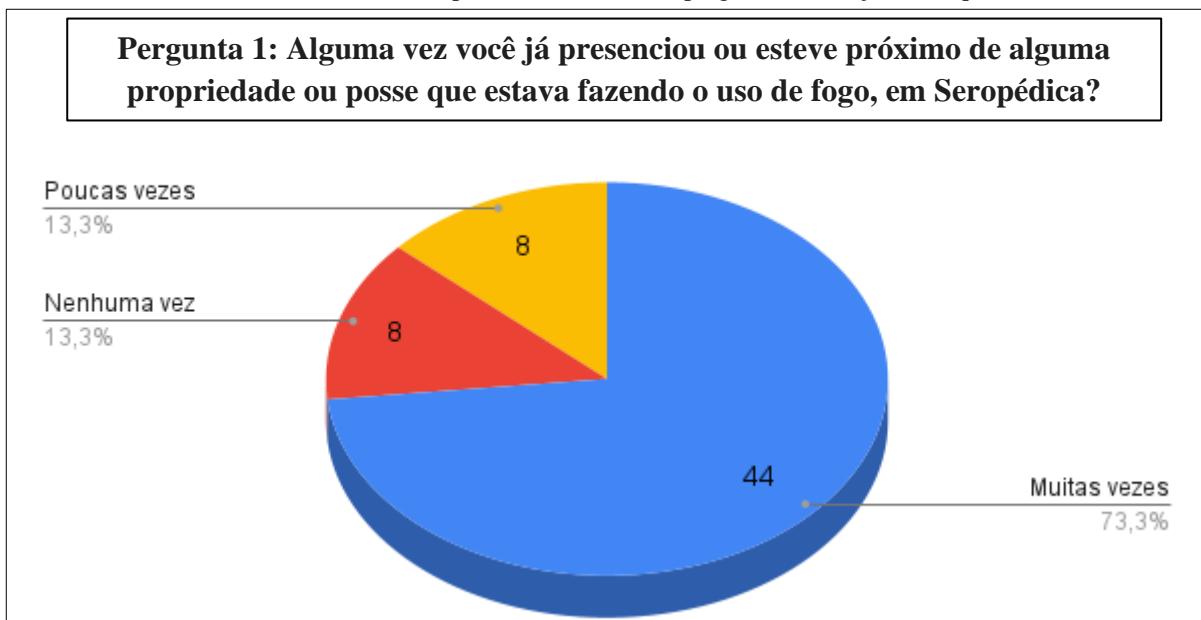
A Tabela 10 indica que a maior parte dos respondentes vive nos bairros Boa Esperança (25) e Fazenda Caxias (19). Sendo assim, observa-se que 73,3% dos participantes da pesquisa vivem em bairros da região central do município e que fazem divisa com a Flona Mário Xavier. Destaca-se que uma pessoa vive no bairro Santa Sofia, que também faz divisa com a Flona MX. Os dados também demonstram que quase metade dos respondentes (46,7%) vive em Seropédica há mais de 20 anos e apenas 16,7% residem no município há menos de 5 anos.

4.2.2 Percepção das causas, riscos e impactos das queimadas em Seropédica

A seção 1 do questionário teve como objetivo realizar um diagnóstico a respeito da percepção dos respondentes em relação à ocorrência das queimadas em Seropédica, suas causas e seus impactos. Nessa perspectiva, a primeira pergunta da seção buscou verificar se o indivíduo observa a ocorrência de queimadas na região e com que frequência. O Gráfico 4 demonstra que

73,3% dos respondentes já presenciaram ou estiveram próximos de alguma propriedade que estava fazendo o uso de fogo. Apenas 13,3% dos participantes da pesquisa apontaram ter presenciado tal fenômeno poucas vezes e a mesma quantidade de indivíduos (13,3%) relataram não ter presenciado o fato descrito.

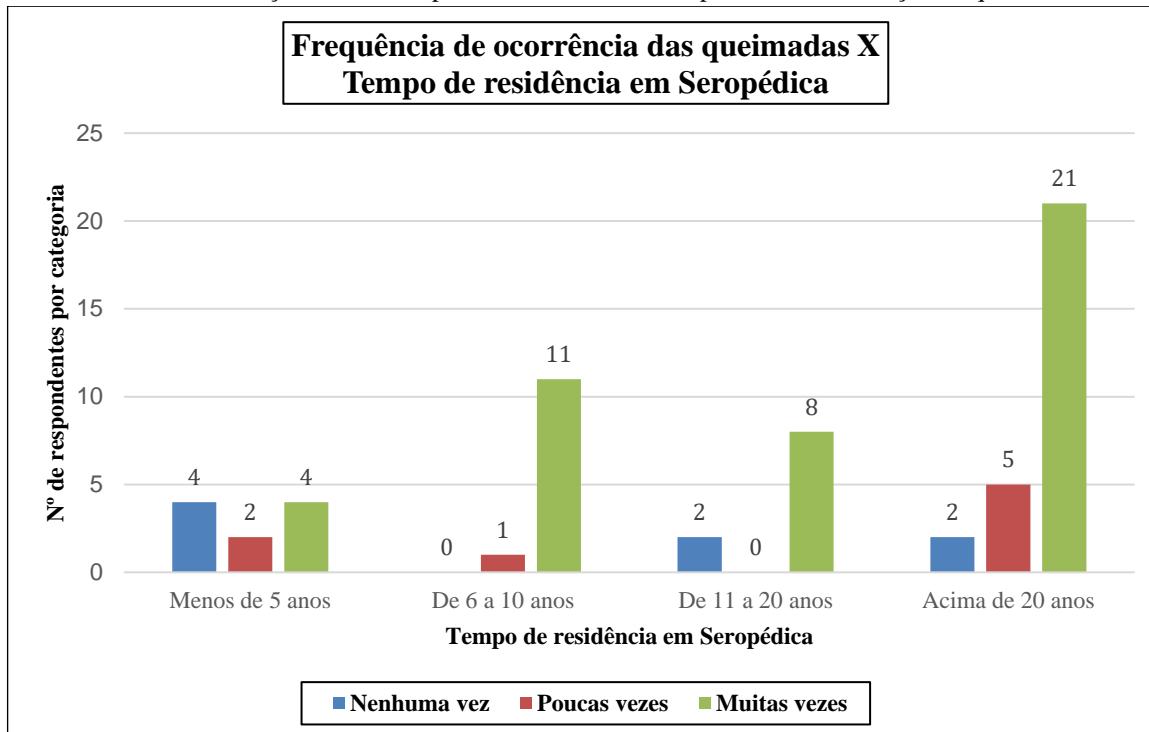
Gráfico 4 – Percentual das respostas relacionadas à pergunta 1 da seção 1 do questionário



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Partindo da reflexão de que o bairro e o tempo que os participantes da pesquisa vivem em Seropédica são informações relevantes, que podem auxiliar na compreensão da percepção dos respondentes em relação às queimadas ocorridas no município, foram elaborados os Gráficos 5 e 6. O Gráfico 5 demonstra que dos oito indivíduos que marcaram a opção “Nenhuma vez” em relação à pergunta 1, quatro (50%) vivem em Seropédica há menos de 5 anos. Entende-se, portanto, que tal fato pode ter relação com o pouco tempo que os respondentes residem no município. Tal fato é corroborado quando se analisa as outras categorias de respostas relacionadas ao tempo de residência no município e é identificado um alto percentual de respondentes que marcaram a opção “Muitas vezes”, como apresentado a seguir: de 6 a 10 anos – 91,6%; de 11 a 20 anos – 80%; acima de 20 anos – 75%.

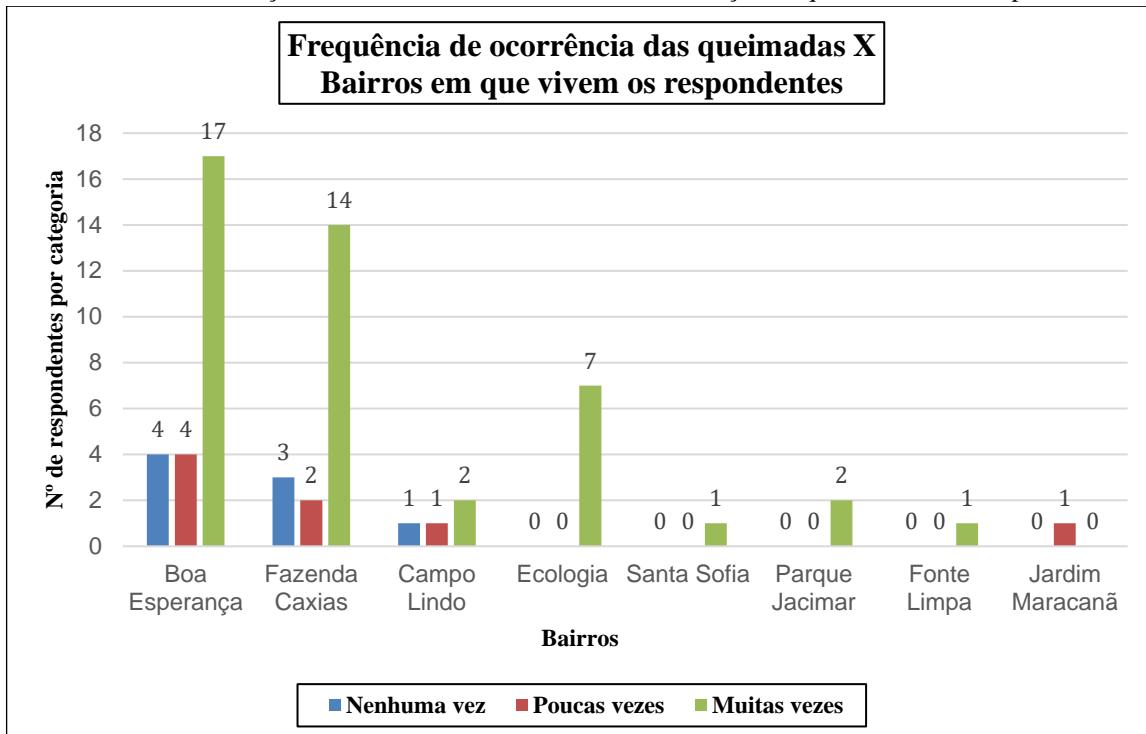
Gráfico 5 – Relação entre o tempo de residência em Seropédica e a observação de queimadas



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A análise do Gráfico 6 indica que a maior parte dos respondentes que moram nos bairros Boa Esperança e Fazenda Caxias presenciaram ou estiverem próximos, com muita frequência, de propriedades que estavam fazendo o uso do fogo. Além disso, todos os participantes da pesquisa que vivem no bairro Ecologia marcaram a opção “muitas vezes”, em relação à pergunta mencionada. Já os moradores do bairro Campo Lindo se mostraram mais divididos em relação à essa questão, com dois indivíduos escolhendo a opção “muitas vezes”, um respondente relatando ter presenciado poucas vezes tal fenômeno e um que não presenciou o fato nenhuma vez. Apenas dois participantes da pesquisa vivem no bairro Parque Jacimar e os bairros Santa Sofia, Fonte Limpa e Jardim Maracanã apresentaram apenas um indivíduo, dificultando a análise desse enfoque para essas localidades.

Gráfico 6 – Relação entre o bairro de residência e a observação de queimadas em Seropédica

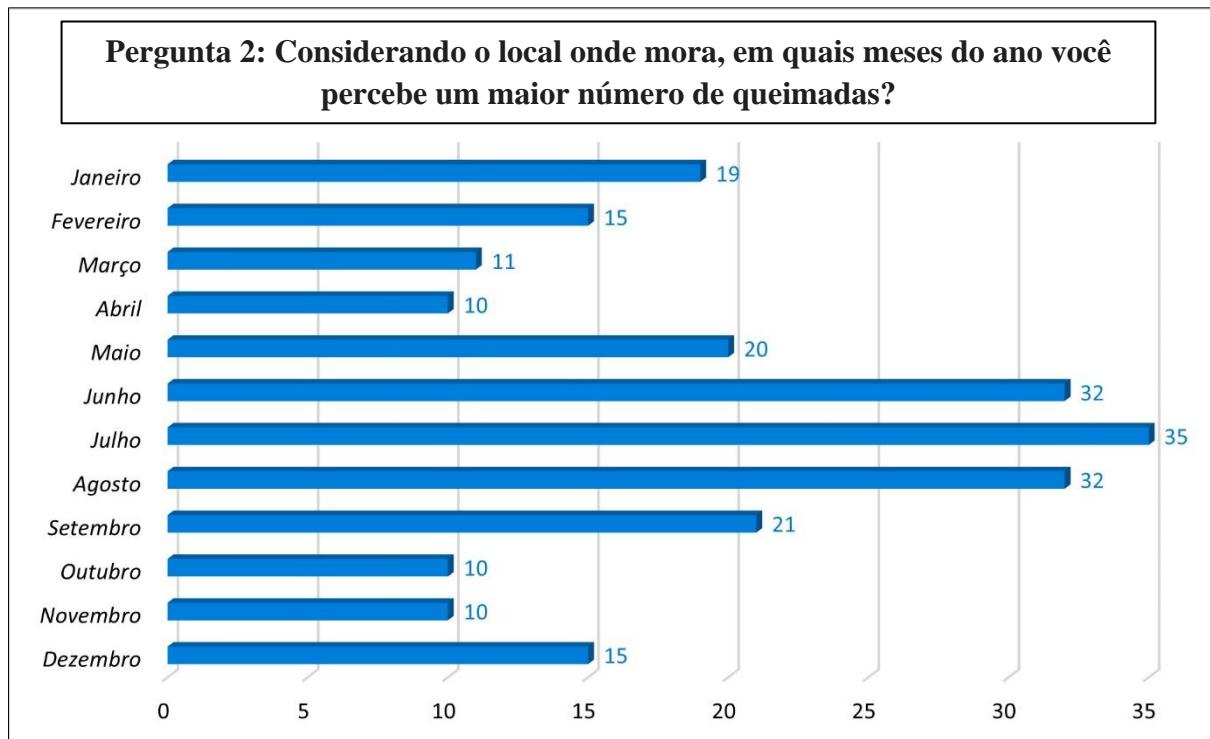


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Nesse ponto é relevante retomar a Figura 12, que apresenta a distribuição dos focos de calor no município de Seropédica no período de 2012 a 2022. Esses dados demonstram que no período analisado – com exceção dos anos de 2014, 2021 e 2022 – os bairros da região central do município, entre eles o bairro Boa Esperança, Fazenda Caxias e Ecologia, apresentaram densidades de focos de calor consideradas altas e muito altas. Já o bairro Campo Lindo apresentou densidades de focos de calor classificadas como muito baixas e baixas em quase todos os anos do estudo. Dessa forma, é possível perceber que a observação dos indivíduos que presenciam o fenômeno vai ao encontro das informações técnicas coletadas.

Com o intuito de identificar os meses com maior ocorrência de queimadas, na perspectiva dos participantes da pesquisa, foi elaborada a pergunta 2. Através da análise do Gráfico 7, é possível observar que a maioria dos sujeitos observa uma maior incidência de queimadas nos meses de maio a setembro. É importante ressaltar que essa pergunta permitia que os respondentes marcassem mais de uma opção. Tal percepção vai ao encontro dos dados obtidos através da análise dos focos de calor, que demonstram uma maior quantidade de focos no período seco (Tabela 7). Portanto, a observação dos moradores encontra-se coerente com a realidade.

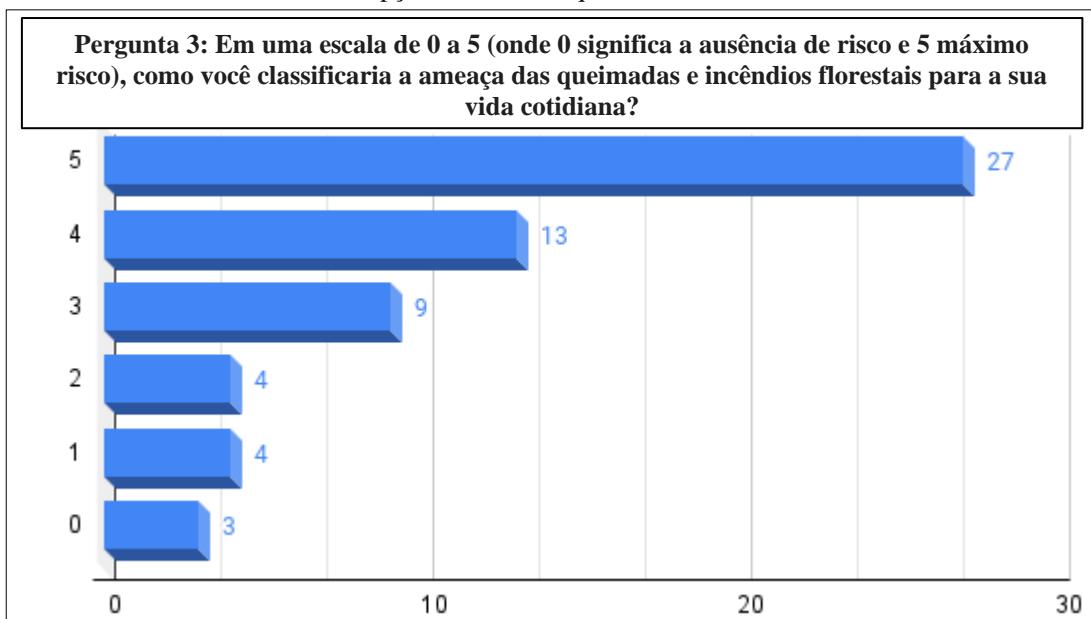
Gráfico 7 - Meses do ano em que se observa maior número de queimadas



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A pergunta 3 teve como objetivo compreender a percepção do grau de ameaça que as queimadas e os incêndios florestais representam para a vida dos participantes da pesquisa. Para elaboração dessa questão, foi utilizado como base uma das perguntas do questionário elaborado por Paula *et al.* (2021), que apresentava uma escala de 0 a 5, onde o 0 significava a ausência de risco em relação às queimadas e o 5 representava máximo risco. Para Veyret e Richemond (2007), o risco se refere a um perigo potencial e à percepção que se tem desse perigo. Ainda sobre esse conceito, Castro (2012) salienta que o risco supõe a ocorrência de danos e perdas para a sociedade em geral, ou para determinadas classes sociais, minorias e grupos específicos. O autor ressalta que mesmo que não ocorra a materialização dessas perdas, o risco pode ser definido pela sua representação e percepção por parte da sociedade. Desse modo, entende-se que para a existência do risco se faz necessário o envolvimento e a percepção da sociedade ou do indivíduo.

Gráfico 8 - Percepção do risco das queimadas e incêndios florestais

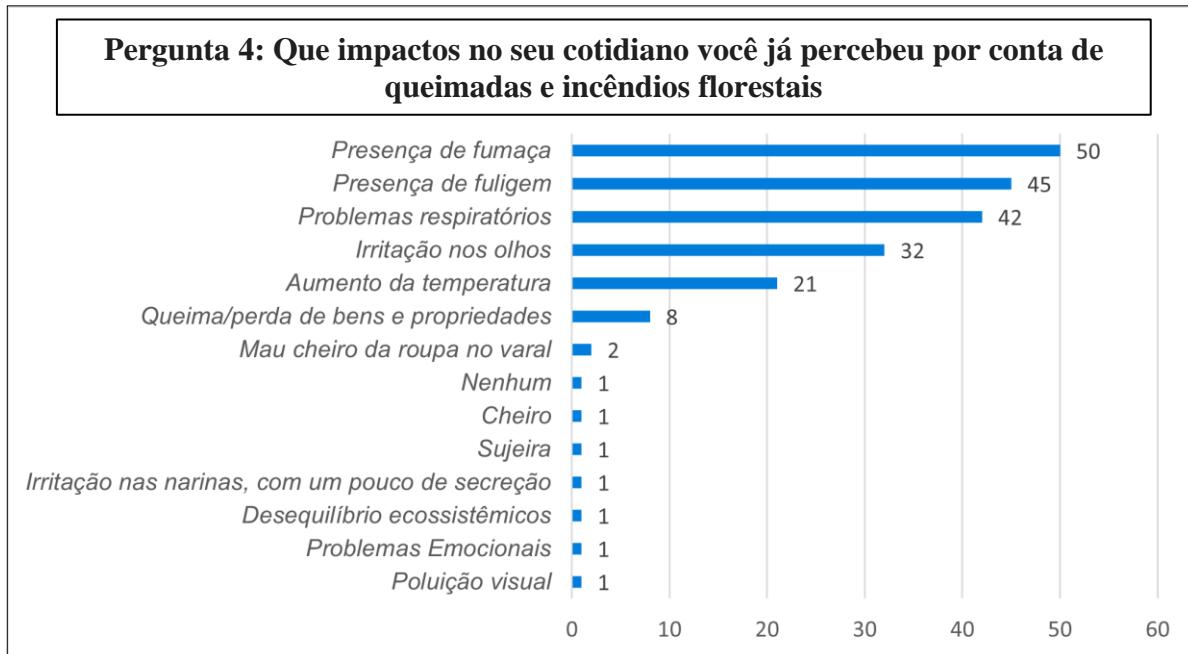


Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Analizando o Gráfico 8, é possível notar que a maior parte dos respondentes (45%) assinalou a opção 5. Nesse sentido, comprehende-se que esses indivíduos reconhecem que as queimadas e os incêndios florestais representam um risco muito alto a vida cotidiana. Como já foi mencionado anteriormente, a literatura aborda uma série de impactos negativos das queimadas sobre a saúde, o meio ambiente, as atividades econômicas, entre outras. No entanto, é interessante observar que esse fenômeno é considerado como um risco a partir do momento que é percebido pelos sujeitos que são afetados por tal ocorrência.

A pergunta 4 da seção 1 tinha o intuito de compreender quais os principais impactos causados pelas queimadas e incêndios florestais, segundo os respondentes. Essa era uma questão fechada, que apresentava as opções: “Problemas respiratório”; “Irritação nos olhos”; “Queima/Perda de bens e propriedades”; “Presença de fumaça”; “Presença de fuligem”; “Aumento da temperatura”. Tais alternativas tiveram como base o questionário elaborado na pesquisa de Paula *et al.* (2021), além das pesquisas citadas no referencial teórico a respeito dos impactos socioambientais das queimadas. Nessa pergunta os sujeitos podiam escolher mais de uma opção e também era possível optar pela alternativa “Outro”, escrevendo quais seriam esses impactos.

Gráfico 9 – Impactos das queimadas e incêndios florestais



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Por meio da análise do Gráfico 9, observa-se que os principais impactos percebidos pelos participantes da pesquisa foram a presença de fumaça, de fuligem e a ocorrência de problemas respiratórios. Em relação à presença de fumaça e fuligem, geralmente esses fatores são os primeiros a indicar a ocorrência de queimadas ou incêndios florestais e talvez por isso tenham sido escolhidos pela maioria dos respondentes. A presença de fuligem e fumaça também foram as consequências mais apontadas pelos participantes da pesquisa realizada por Pires (2021), em decorrência dos incêndios na vegetação.

Dias (2008) pontua uma série de impactos na saúde humana causados pelas queimadas, entre eles o surgimento e agravamento de doenças respiratórias. Segundo Paula *et al.* (2021), através da instalação de sensores que monitoram a qualidade do ar, foi possível relacionar a baixa qualidade do ar na estação seca de 2019 e 2020 com os incêndios e queimadas ocorridos na região amazônica e que contribuíram para o aumento de doenças respiratórias na população local. De acordo com relatório “O ar é insuportável: Os impactos das queimadas associadas ao desmatamento da Amazônia brasileira na saúde”, a principal ameaça à saúde pública é o material particulado menor do que 2,5 micrômetros de diâmetro (PM 2,5). Esse material é um dos principais componentes da fumaça e, quando inalado, penetra com facilidade no pulmão e vai parar na corrente sanguínea, podendo permanecer no corpo após meses da exposição. O trabalho ainda indica que a Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta a irritação nos olhos

como consequência da exposição à fumaça e cinzas provenientes das queimadas (Sant'anna *et al.*, 2020). Nesse sentido, observa-se que tal fator foi apontado 32 vezes pelos respondentes.

O aumento da temperatura também foi um impacto muito percebido pelos respondentes. Como citado anteriormente, as queimadas e incêndios florestais geram um aumento na emissão de gases do efeito estufa e contribuem para o processo de mudanças climáticas (Morais, 2011). No entanto, esse processo não constitui um fator que pode ser observado de forma imediata e direta pelos indivíduos, por isso a associação entre a ocorrência de queimadas e incêndios florestais e o aumento da temperatura é um dado interessante, que demonstra o conhecimento de tal fenômeno e, consequentemente, de sua gravidade.

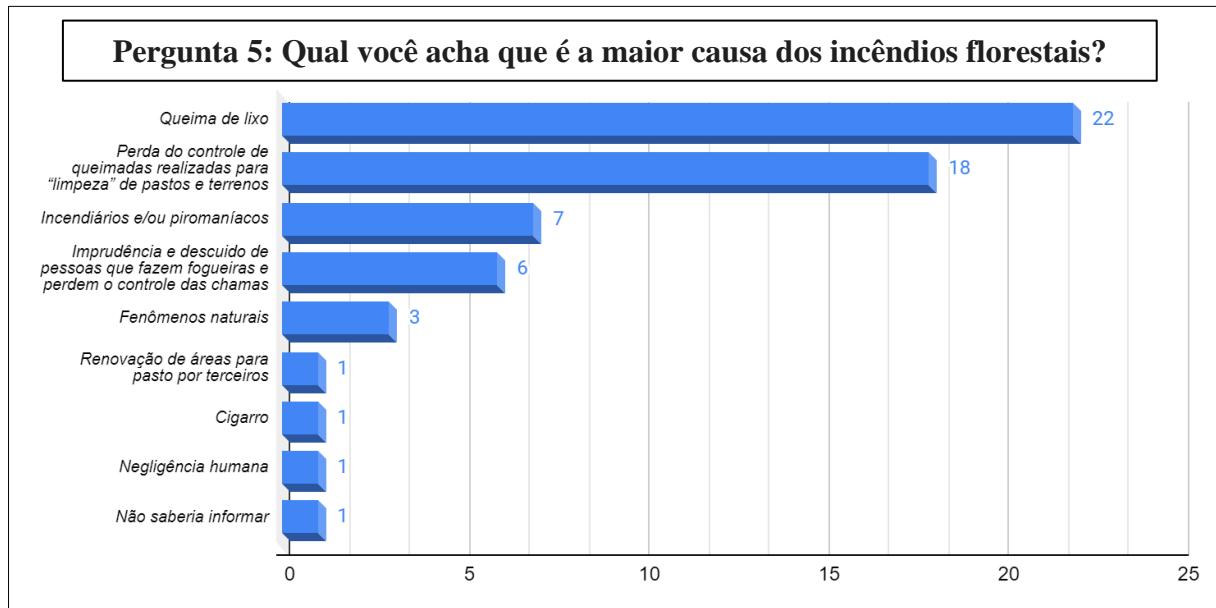
Dentre as opções apresentadas na pergunta, a menos escolhida pelos respondentes foi a “Queima/Perda de bens e propriedades”. É importante mencionar que as queimadas e incêndios florestais também geram impactos econômicos (Guimarães *et al.*, 2014). Entretanto, ao analisar as respostas é possível observar que os principais impactos percebidos pelos respondentes estão relacionados à saúde, bem-estar, qualidade de vida e danos ao meio ambiente. Tal dado pode indicar que a maior parte dos participantes da pesquisa não vive tão próximo das áreas onde ocorreram tal fenômeno e por esse motivo não sofreram essa perda.

Entre os impactos apontados pelos participantes da pesquisa, ressalta-se que alguns estão relacionados à presença de fumaça e fuligem, como o “mau cheiro da roupa no varal”, o “cheiro”, a “sujeira” e a “poluição visual”. A “irritação nas narinas, com um pouco de secreção” se relaciona aos impactos à saúde e os “desequilíbrios ecossistêmicos” aos impactos no meio ambiente. Já o impacto “Problemas Emocionais” é um dado interessante, que motiva uma reflexão a respeito dessa questão. Pires (2021) salienta que o sentimento de medo foi identificado nas respostas do questionário de sua pesquisa, sendo mencionado principalmente por indivíduos que vivem em áreas de risco aos incêndios. Para a autora, essa sensação é causada pela percepção da presença do perigo e gera um impacto emocional nesses sujeitos.

De uma maneira geral, quase todas as respostas indicam que os sujeitos da pesquisa percebem as consequências negativas causadas pelas queimadas e incêndios florestais. Apenas um indivíduo mencionou não perceber nenhum impacto desses fenômenos em seu cotidiano. Nesse contexto, as respostas contribuem para a compreensão da forma como essas queimadas atuam na área de estudo e de como são visíveis as suas consequências para a população.

A pergunta 5 da seção 1 teve como objetivo compreender qual a principal causa dos incêndios florestais, na visão dos respondentes. Essa questão permitia apenas uma resposta e apresentava as seguintes opções: “Fenômenos naturais”; “Imprudência e descuido de pessoas que fazem fogueiras em acampamentos e perdem o controle das chamas”; “Perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de pastos e terrenos”; “Incendiários e/ou piromaniacos”; “Queima de lixo”. As opções foram escolhidas com base nos trabalhos de Dias (2008), Morais (2011) e Torres *et al.* (2020), que abordam as principais causas de incêndios florestais. Além disso, a pergunta apresentava a opção “Outro”, permitindo ao respondente escrever outra causa que não estivesse sendo mencionada.

Gráfico 10 - Principal causa dos incêndios florestais



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A partir da análise do Gráfico 10, observa-se que as principais causas de incêndios florestais, de acordo com os respondentes, são a queima de lixo (36,6%) e a perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de pastos e terrenos (30%). Esse dados vão ao encontro dos resultados obtidos por Pires (2021) em sua pesquisa a respeito da percepção de risco a incêndios florestais no maciço Gericinó-Mendanha. Representando um menor número de respondentes encontra-se a opção “Incendiários e/ou piromaniacos” (11,6%), seguida das alternativas “Imprudência e descuido de pessoas que fazem fogueiras em acampamentos e perdem o controle das chamas” (10%) e “Fenômenos naturais” (5%). A opção “Outro” foi escolhida por quatro respondentes, sendo que um não soube informar qual seria a principal

causa dos incêndios florestais e os outros três indicaram a “Renovação de áreas para pasto por terceiros”²⁰; o “Cigarro”; e a “Negligência humana”.

A queima de lixo foi a principal causa de incêndios florestais apontada pelos respondentes. Simões (2014) ressalta que esse tipo de queima muitas vezes é empregado para limpar locais onde o lixo é despejado de maneira inadequada. Carcará (2012) aponta a queima do lixo em terrenos baldios como uma das principais causas de queimadas ocorridas em áreas urbanas e ressalta que muitas vezes essa técnica é utilizada por ser considerada mais econômica para a limpeza de terrenos. Como a maioria dos participantes da pesquisa vivem na área urbana de Seropédica, é possível que tenham maior contato com esse tipo de queimada.

A queima para a limpeza de pastos e terrenos é apontada por Dias (2008), Morais (2011) e Torres *et al.* (2020) como uma das principais causas das queimadas e incêndios florestais. Como citado anteriormente, a utilização do fogo para a renovação de pastagens e na agricultura representa uma herança cultural, além de muitas vezes ser a técnica mais viável para os produtores locais (Carcará, 2012; Silva, 2020).

Em relação às causas citadas pelos respondentes, destaca-se que a negligência humana abrange algumas outras categorias de causas de incêndios, como a queima do lixo, o descuido de pessoas que fazem fogueiras e a queima para renovação de pastagens. Segundo Torres *et al.* (2020), essas situações se enquadram na categoria de causas por negligência, quando não se tem a intenção de causar um incêndio. Além dessas causas, os autores também citam nessa categoria os incêndios provocados por fumantes, que foi mencionado por um participante da pesquisa a partir da utilização do termo “Cigarro”.

É relevante destacar que a maioria dos respondentes identificou o papel do ser humano como o principal responsável pelos incêndios florestais, com apenas 5% indicando os fenômenos naturais como a principal causa. Esse dado é importante, pois pode auxiliar no planejamento e no combate aos incêndios.

4.2.3 Unidades de Conservação do município e os impactos do fogo sobre essas áreas

²⁰ Essa causa mencionada pelo respondente pode ser incluída na opção “Perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de pastos e terrenos”.

O objetivo da seção 2 do questionário foi identificar o conhecimento dos participantes da pesquisa em relação às Unidades de Conservação de Seropédica, com foco para a Flona Mário Xavier. Além de compreender a percepção dos sujeitos a respeito dos impactos do fogo sobre essas áreas protegidas.

Gráfico 11 - Porcentagem de respondentes que conhecem alguma UC em Seropédica



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A partir da análise da pergunta 1 (Gráfico 11), é possível notar que a maior parte dos respondentes (71,7%) demonstrou conhecer pelo menos uma UC no município de Seropédica. Buscando compreender o perfil dos respondentes que relataram não conhecer nenhuma UC em Seropédica, foi elaborada a Tabela 11, referente ao tempo de residência no município e o grau de escolaridade desses indivíduos.

Tabela 11 – Escolaridade e tempo de residência dos respondentes que não conhecem UC em Seropédica

Grau de escolaridade	Número de respondentes	Percentual
EF incompleto	1	100%
EF completo	1	50%
EM incompleto	0	0%
EM completo	3	50%
ES incompleto	4	40%
ES completo	8	21,6%
Tempo de residência no município	Número de respondentes	Percentual

Menos de 5 anos	3	30%
De 6 a 10 anos	0	0%
De 11 a 20 anos	3	30%
Acima de 20 anos	11	39,2%

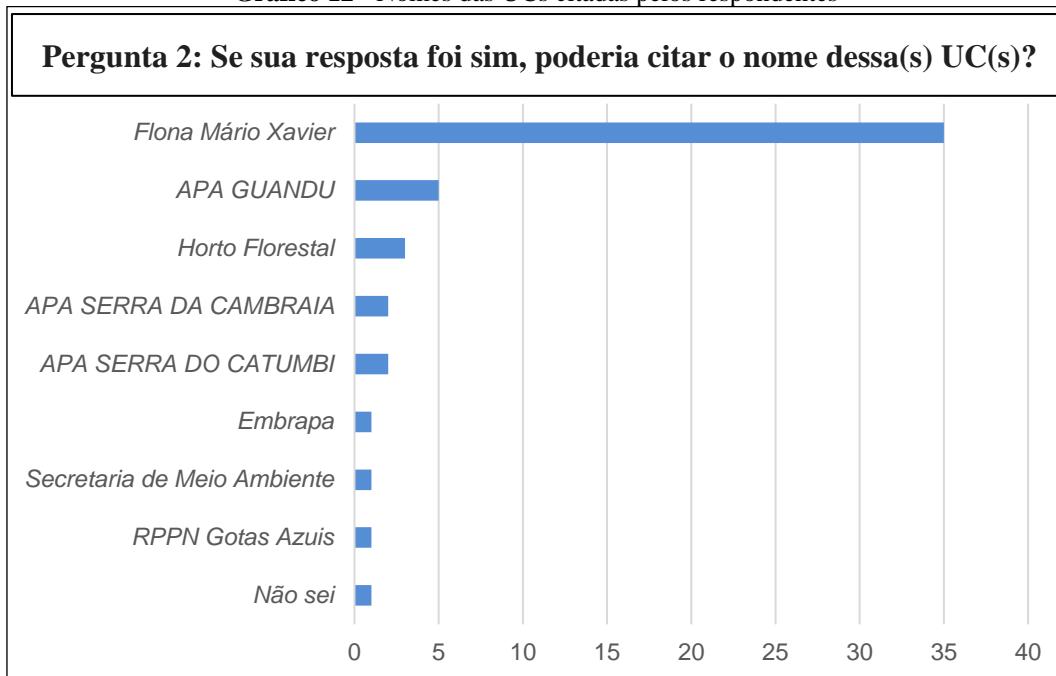
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A análise da Tabela 11 indica que o grau de escolaridade pode ter influenciado no conhecimento a respeito das UCs do município. Como pode ser observado, 100% dos respondentes que possuem Ensino Fundamental incompleto apontaram não conhecer nenhuma UC em Seropédica, ao passo que apenas 21,6% dos participantes da pesquisa com Ensino Superior completo assinalaram essa opção. Nesse sentido, ressalta-se a importância de informar a população a respeito dessas áreas protegidas e de sua importância, alcançando esse segmento da sociedade.

Em relação ao tempo de residência, observa-se que o percentual mais alto de respondentes que relataram não conhecer nenhuma UC que existe em Seropédica foi daqueles indivíduos que vivem no município há mais de 20 anos. Além disso, o mesmo percentual foi encontrado para o tempo de residência de menos de 5 anos e de 11 a 20 anos. Essa análise sugere que o tempo que os sujeitos vivem no local parece não determinar se estes conhecem em maior ou menor grau as Unidades de Conservação do município. É válido ressaltar que, de acordo com Guedes (2020), por meio de ações de educação ambiental realizadas pelo Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier da UFRRJ com a comunidade de Seropédica, foi possível perceber que grande parte dos moradores do município desconhece a função de uma UC. Sendo assim, é possível que alguns dos respondentes até conheçam alguma UC de Seropédica, mas não consigam associar tais áreas ao termo “Unidades de Conservação”.

A pergunta 2 da seção 2 era uma questão aberta, que permitia aos respondentes escreverem o nome da(s) UC(s) existentes em Seropédica que eles conheciam. Para auxiliar na análise, esses dados foram tratados em uma planilha do Excel, para que dessa forma pudesse ser elaborado o Gráfico 12, que apresenta o nome das Unidades de Conservação mencionadas pelos participantes da pesquisa e indica a quantidade de citações que cada uma dessas áreas obteve.

Gráfico 12 - Nomes das UCs citadas pelos respondentes



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Segundo os dados do Gráfico 12, a Flona Mário Xavier aparece como a UC de Seropédica mais conhecida pelos participantes da pesquisa, com 35 menções. É válido mencionar que três respondentes utilizaram o termo “Horto Florestal”, provavelmente se referindo à Flona MX que inicialmente era chamada de Horto Florestal de Santa Cruz, quando foi inaugurada pelo governo de Getúlio Vargas (Abreu, 2020). Em segundo lugar encontra-se a APA (Área de Proteção Ambiental) Guandu, com um número bem menor de menções (5). A APA Guandu foi criada pelo decreto estadual nº 40.670/07 e abrange parcialmente os municípios de Miguel Pereira, Paracambi, Piraí, Engenheiro Paulo de Frontin, Itaguaí, Seropédica, Nova Iguaçu, Japeri, Queimados, Vassouras e Rio Claro (Rio de Janeiro, 2007).

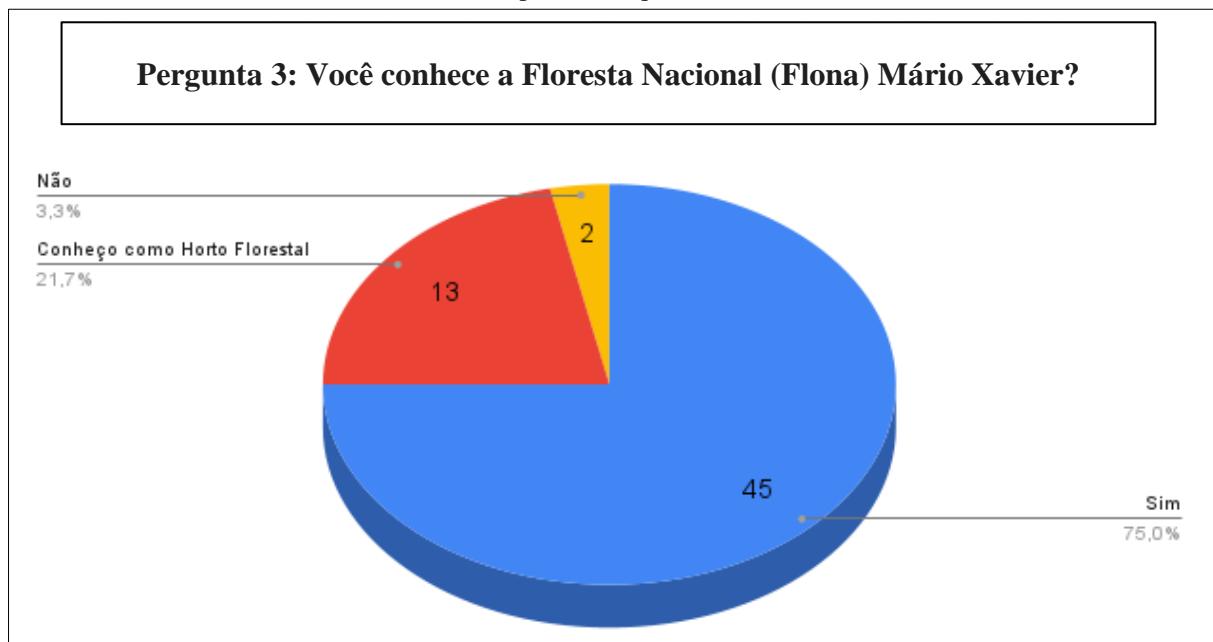
As APAs Serra da Cambraia e Serra do Catumbi aparecem com 2 menções, cada uma. Essas APAs foram estabelecidas por meio do decreto nº 1070/2015 da prefeitura de Seropédica, ou seja, são bem recentes e ainda não possuem plano de manejo, nem mesmo projetos de pesquisa e de uso público. Já a RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Gotas Azuis, citada por um respondente, foi criada através da Portaria INEA/RJ/PRES Nº 07/09 e possui plano de manejo aprovado em 2021 (INEA, nº 220/21).

Um dado interessante dessa pergunta está no fato da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e da Secretaria de Meio Ambiente serem citadas como Unidades de Conservação do município. É possível que esses respondentes relacionem o conceito de

Unidade de Conservação à órgãos e instituições relacionadas à gestão e ao desenvolvimento de políticas e pesquisas voltadas para o meio ambiente. Por fim, apenas um indivíduo sinalizou não saber o nome de nenhuma UC de Seropédica.

A pergunta 3 da seção 2 tratava especificamente da Flona Mário Xavier, tendo como objetivo observar quantos participantes da pesquisa conheciam essa UC. Além das opções “Sim” e “Não”, o respondente também poderia optar pela alternativa “Conheço como Horto Florestal”, tendo em vista o seu uso e ocupação inicial.

Gráfico 13 - Percentual de respondentes que conhecem a Flona Mário Xavier



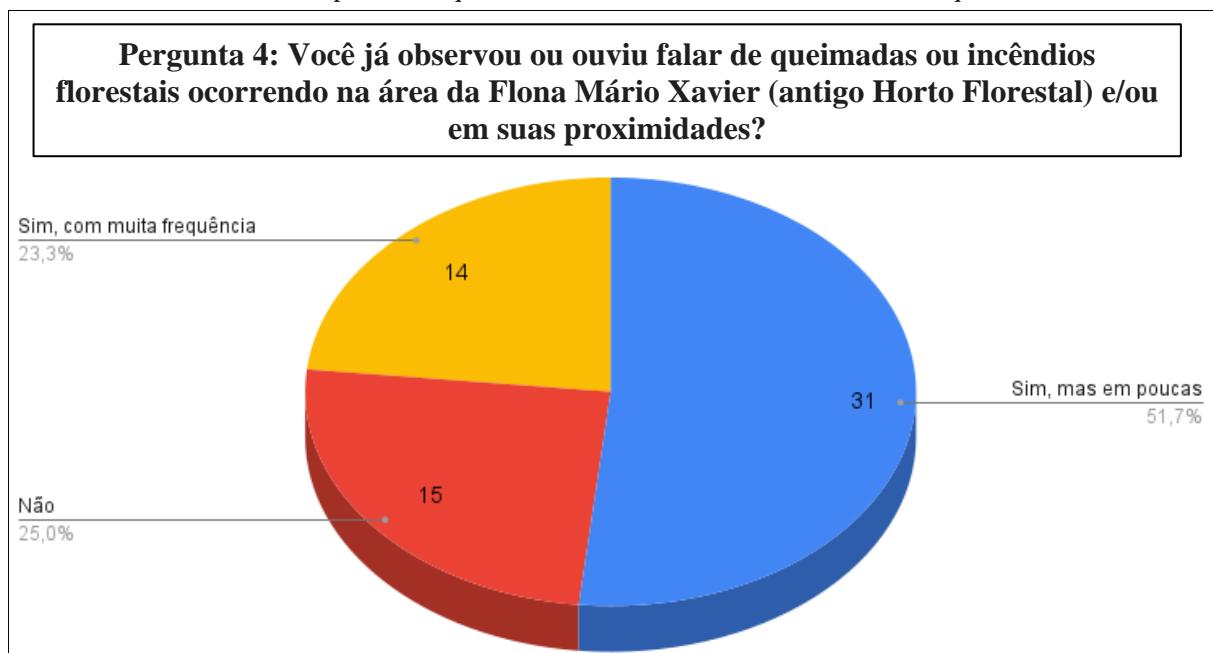
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

O Gráfico 13 indica que grande parte dos respondentes (75%) conhecem a Flona Mário Xavier, com apenas 3,3% mencionando não conhecer a UC. Esse dado diverge do apresentado no Gráfico 11, onde 28,3% dos participantes da pesquisa indicaram não conhecer nenhuma Unidade de Conservação do município. Tal questão pode ser explicada pelo fato dos sujeitos conhecerem a Flona MX, mas não a identificaram como uma Unidade de Conservação. Como foi apontado anteriormente, grande parte dos moradores de Seropédica não conhece a função de uma UC. Além disso, muitos continuam reconhecendo a Flona Mário Xavier como Horto Florestal. Nesse sentido é importante perceber que, apesar da maioria dos indivíduos indicarem conhecer a Flona MX, muitos destes podem não conhecer a importância dessa UC e o trabalho desenvolvido nesse local. Vargas *et al.* (2019) apontam que a população de Seropédica não

possui um vínculo sociocultural e ambiental com esta Unidade de Conservação. O Plano de Manejo da unidade também aborda a questão da falta de reconhecimento da Flona MX pela população e pelas instituições, ressaltando a importância dos projetos de educação ambiental e fiscalização voltados para a conscientização a respeito da importância histórica da Flona e dos efeitos do fogo sobre essa área (ICMBio, 2022).

A pergunta 4 da seção 2 do questionário foi elaborada com o intuito de compreender se os participantes da pesquisa já haviam observado ou tomado conhecimento de queimadas ocorridas na área da Flona Mário Xavier ou em suas proximidades.

Gráfico 14 - Percentual de respondentes que observaram ou tomaram conhecimento de queimadas na Flona MX



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Dos 60 participantes, 31 (51,7%) mencionaram já ter observado tal fenômeno, mas em poucas ocasiões. Ainda sobre essa questão, 14 (23,3%) respondentes indicaram observar essas queimadas com muita frequência e 15 (25%) citaram não terem presenciado tal ocorrência. Como exposto anteriormente, a área da Flona MX sofre com queimadas criminosas e essa ameaça foi incluída no Plano de Manejo da UC, que aponta os riscos socioambientais dessa prática e as estratégias para solucionar tal problema.

4.2.4 Análise do Conteúdo das questões abertas

Nesta subseção é apresentada a análise das perguntas abertas do questionário. A partir da leitura flutuante do material selecionado na etapa da pré-análise foi possível identificar os temas emergentes presentes nas respostas dos participantes da pesquisa. Posteriormente, foram construídas as categorias, a partir dos temas em comum e com base no referencial teórico da pesquisa, e realizou-se a classificação dos conteúdos das respostas. Com o intuito de otimizar a apresentação e a análise dos dados, foram criadas subcategorias que representassem a ideia principal das respostas dos sujeitos. Além da análise qualitativa, foi realizada uma análise quantitativa com o objetivo de identificar a frequência com que cada um dos temas apareceu. É válido mencionar que as respostas das perguntas 5, 6 e 7 da seção 2 do questionário estão disponíveis na íntegra no Apêndice 5 da pesquisa (Figuras 31, 32 e 33).

A pergunta 5 da seção 2 do questionário permitia ao respondente indicar quais seriam as principais causas dos incêndios florestais na Flona Mário Xavier. Como pode ser observado na Figura 16, os conteúdos das respostas dos participantes da pesquisa foram classificados em dez categorias, utilizando como referência os trabalhos de Dias (2008), Morais (2011) e Torres *et al.* (2020). Ao analisar a Figura 16, é possível identificar que quase todas as categorias – com exceção da categoria “Balões” – vão ao encontro das que foram apresentadas na pergunta 5 da seção 1 do questionário (Gráfico 10). Além disso, as duas principais causas de incêndios ocorridos na Flona MX mencionadas pelos respondentes foram a queima para limpeza de pasto ou terreno (18,4%) e a queima do lixo (17,1%), bastante similar²¹ ao resultado obtido em relação à principal causa dos incêndios florestais (Gráfico 10).

²¹ Na pergunta 5 da seção 1 do questionário, a maior causa de incêndios florestais apontada pelos respondentes foi a queima do lixo (36,6%) e a perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de pastos e terrenos (30%). Já na pergunta 5 da seção 2, em relação à principal causa dos incêndios ocorridos na Flona MX, observou-se uma inversão nesses fatores, com a queima para limpeza de pasto ou terreno apresentado um maior número de respostas (18,4%) e a queima do lixo em segundo lugar (17,1%).

Queima para limpeza de pasto ou terreno 18,4%	Queima para manutenção das pastagens e limpeza de terrenos realizada por moradores do entorno
	Queima para manutenção das pastagens e limpeza de terrenos sem explicitar os responsáveis
	Queima para plantio realizada por moradores do entorno
Queima de lixo 17,1%	Queima do lixo sem explicitar os responsáveis
	Queima do lixo por moradores do entorno
Cigarro 9,2%	Cigarros jogados por usuários das rodovias que cortam a UC
	Cigarros jogados em dias secos
	Pontas de cigarro
Fenômenos naturais 6,6%	Altas temperaturas
	Causas naturais associadas ao lixo (vidro e plástico)
	Fenômenos naturais
Incendiários ou piromaníacos 5,7%	Incendiários
	Piromaníacos
Perda de controle do fogo 3,9%	Perda de controle de queimadas feitas por visitantes da Flona MX
	Perda de controle de queimadas feitas por moradores do entorno
	Perda de controle de queimadas sem explicitar os responsáveis
Balões 2,6	Balões
Fogueiras 2,6	Fogueiras
Outros 22,7%	Proposital
	Imprudência
	Descaso
	Acidental
	Causado por moradores do entorno
	Causado por usuários das rodovias
	Causado por visitantes da Flona MX
	Interesses próprios
	Mania

Figura 16 - Categorias e subcategorias para as causas dos incêndios na Flona MX

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Um dado interessante observado nas respostas da pergunta 5, foi o fato de alguns participantes da pesquisa mencionaram os grupos de indivíduos que acreditavam serem responsáveis pelas queimadas na Flona MX. Com base nessas observações, emergiram três categorias de sujeitos envolvidos nos incêndios: Moradores do entorno da UC; Usuários das rodovias (Dutra e Arco Metropolitano); e Visitantes da Flona Mário Xavier. A Tabela 12 mostra a porcentagem de respostas que mencionaram esses grupos, excluindo desse cálculo os indivíduos que não souberam responder.

Tabela 12 – Percentual de menções sobre as categorias de sujeitos responsáveis pelos incêndios

Categorias	Frequência
Moradores do entorno da UC	24,20%
Usuários das rodovias	7,60%
Visitantes da Flona MX	3%

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Por meio da análise da Tabela 12, nota-se que para quase 25% dos respondentes os moradores do entorno são os principais agentes responsáveis pelos incêndios na Flona Mário Xavier. Essa visão está relacionada, principalmente, às queimas de lixo e para limpeza de terrenos e pastagens, como pode ser observado na Figura 18. Como mencionado anteriormente, a queima para a renovação de pastagens nos bairros São Miguel e Boa Esperança é apontada como um dos conflitos ambientais que ocorrem na UC (Souza, 2017). A queima do lixo não foi identificada nos trabalhos utilizados como referência para a pesquisa como uma das causas de queimadas na UC. No entanto, a expansão urbana nas divisas oeste, sudeste e noroeste da Flona MX pode contribuir para que essa prática ocorra cada vez mais próxima dessa Unidade de Conservação (Figura 17).

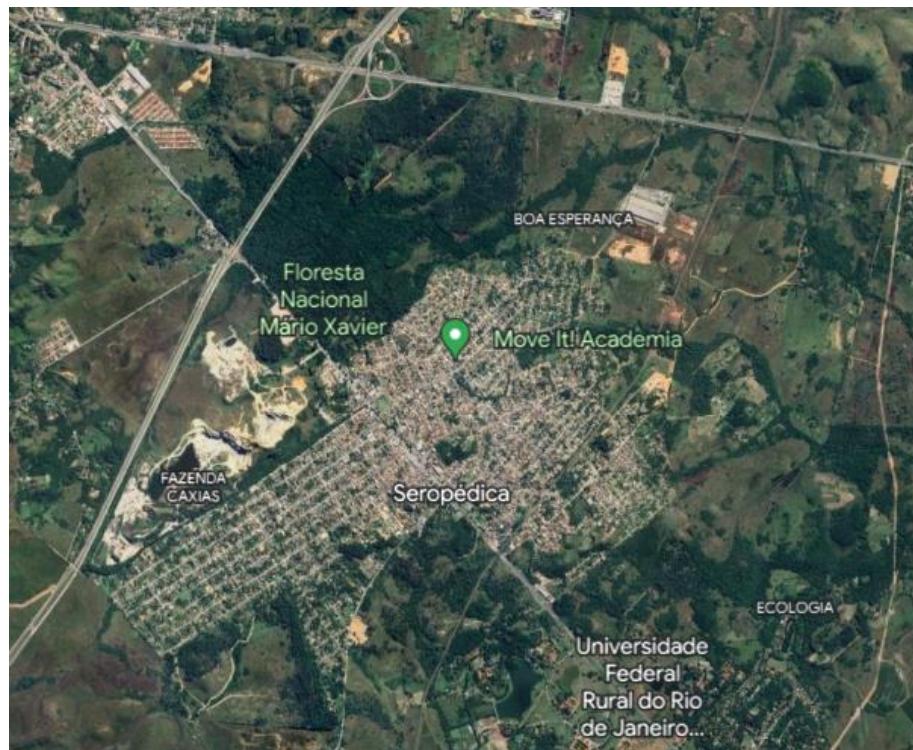


Figura 17 - Proximidade do bairro Boa Esperança com a Flona Mário Xavier
Fonte: Google Earth

Pergunta 5: Em sua opinião, qual você acha que é a principal causa dos incêndios na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P6 - *Queima de lixo no bairro Boa Esperança, limite com a UC.*
- P9 - *Imagino que sejam proprietários vizinhos colocando fogo para "limpar" o pasto. Em outras ocasiões para queimar restos de galhos e folhas etc.*
- P21 – *Moradores do entorno que queimam lixo*
- P27 - *São os próprios moradores queimando mato, feno*
- P33 - *Pessoas irresponsáveis que colocam fogo em lixo no entorno*
- P54 - *Provocado pela população local para poder plantar*

Figura 18 – Conteúdos das respostas relacionados às queimadas causadas por moradores do entorno
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Em uma parcela bem menor das respostas obtidas, foram citados os usuários das rodovias (7,6%) e os visitantes da Flona MX (3%) como responsáveis pelos incêndios na UC. Nesse ponto é importante relembrar que a Flona Mário Xavier é fragmentada pelas rodovias BR 116 (Dutra) e BR-493 (Arco Metropolitano). Como pode ser observado na Figura 19, alguns respondentes apontaram o cigarro jogado pelos usuários dessas rodovias como a causa desses incêndios.

Pergunta 5: Em sua opinião, qual você acha que é a principal causa dos incêndios na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P1 - *Imprudência de quem frequenta e faz queima proposital, mas perde o controle.*
- P6 - *Bitucas de cigarro ateadas pelas rodovias que cortam a UC*
- P14 - *Cigarros jogados por carros na Dutra.*
- P34 - *Ponta de cigarro nas estradas*
- P36 - *Moradores do entorno, usuários das rodovias.*
- P47 - *Descuido e práticas inadequadas de pessoas que frequentam o local, moradores e pessoas que passam na beira da estrada*

Figura 19 - Conteúdos das respostas relacionados às queimadas causadas pelos usuários das rodovias e por visitante da Flona MX

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Sobre os incêndios causados por visitantes da Flona MX, é importante relembrar que essa é uma UC de Uso Sustentável que possibilita diversos usos públicos como a realização de práticas recreativas, educativas, religiosas, entre outras (ICMBio, 2022). Nas pesquisas utilizadas como referencial teórico deste estudo, não foi identificada a situação mencionada pelos respondentes. Porém, ressalta-se que o Plano de Manejo da Flona MX apontou que a condição atual do uso público da UC é ruim. Nesse sentido, foi proposto o desenvolvimento do Plano de Fiscalização, para coibir os usos inadequados da área e o Plano de Uso Público, que tem o intuito de abranger ações voltadas à visitação e ao uso desordenado (ICMBio, 2022). Tal indicação está relacionada aos impactos gerados por grupos religiosos, como varrição da serrapilheira da floresta, numa tentativa de limpar a floresta para orações, bem como, corte de árvores para confecção de cajados e pichação em árvores com dizeres bíblicos.

Os conteúdos das respostas agrupados na categoria “Outros” foram aqueles que não indicavam uma causa específica para a ocorrência dos incêndios na área de Flona MX. Como pode ser observado na Figura 20, algumas respostas mencionavam causas accidentais, propositais, imprudentes e negligentes. No entanto, como apontam Torres *et al.* (2020), essas causas reúnem uma série de ações, como por exemplo acidentes de viação e com máquinas agrícolas (accidentais); queima feita por ações de vandalismo ou piromania (intencionais); queima de resíduos agrícolas/florestais e confecção de fogueiras (negligência). Outras respostas mencionavam os indivíduos responsáveis por esses incêndios, mas não a causa.

Pergunta 5: Em sua opinião, qual você acha que é a principal causa dos incêndios na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

P11 – *Proposital*

P12, P26, P44, P55 – *Imprudência*

P15 - *Descaso das pessoas, não se importam com as pessoas e animais que precisam de cuidados.*

P17 - *Moradia próxima à floresta*

P29 - *Fogo provocado por terceiros*

P42 - *Acidental*

P60 - *Imprudência, descuido e negligência. Pensam que a queimada é o meio mais fácil*

Figura 20 – Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Outros”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Para a análise da pergunta 6 da seção 2, sobre os impactos do fogo na Flona Mário Xavier, foram elaboradas cinco categorias - Impactos socioeconômicos; Impactos na saúde; Impactos ambientais; Outros; e Não souberam responder - a partir dos temas em comum observados nas respostas e nos impactos causados pelo fogo apresentados por Dias (2008). Em relação à frequência das respostas para cada categoria, observou-se que os impactos ambientais foram mencionados em 70% das respostas, seguido pelos impactos na saúde (8,6%) e impactos socioeconômicos (7,1%). Além disso, 8,6% dos participantes da pesquisa não souberam responder e quatro respostas (5,7%) foram incluídas na categoria “Outros”, uma vez que não apresentavam impactos relacionados às queimadas, mas principalmente citavam as causas para realização dessa ação (Figura 21).

Impactos ambientais 70%	Degradação do solo
	Aumento de temperatura
	Queima da vegetação
	Perda da biodiversidade
	Destruição da floresta
	Aumento da área de capim colonial
	Poluição do ar
	Agravamento do efeito estufa
	Alterações climáticas
	Perda de habitats
	Migração de animais para áreas residenciais
Impactos na saúde 8,6%	Fumaça
	Fuligem
	Irritação nas narinas
	Problemas respiratórios
Outros 5,7%	Necessidade de queimar e destruir
	Falta de sensibilização ambiental; falta de alternativas e boas práticas agrícolas
	Preservação
	Não presenciou queimada na Flona MX
Impactos socioeconômicos 7,1%	Sujeira
	Visão ruim a respeito da gestão municipal
	Risco de acidentes
	Riscos à população local
	Perdas materiais

Figura 21 - Categorias e subcategorias dos impactos das queimadas na Flona MX

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A respeito da categoria “Impactos ambientais”, é interessante perceber que muitos impactos mencionados pelos respondentes vão ao encontro dos citados neste estudo, como a degradação do solo, a perda da biodiversidade, a poluição do ar, entre outros. Nesse ponto, é possível notar que muitos respondentes compreendem de forma bem detalhada e complexa os impactos do fogo sobre os ecossistemas, como mostra a Figura 22.

Pergunta 6: Quais você acredita que são os principais impactos causados pelas queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

P27 - *Poluição do ar, aumento de CO₂ na atmosfera, efeito estufa, alterações climáticas visivelmente vistas ao longo do ano. A queimada também faz mal a fauna da região. Já vi corpo de animais queimados no meio do mato, as aves perdem árvores na qual fazem ninhos, como já vi família de tucanos perderem. Muito triste.*

P30 - *Mortes de animais, plantas. Microrganismos edáficos. Poluição do ar. Empobrecimento do solo etc. Desestruturação de toda dinâmica do ecossistema local e áreas adjacentes.*

P39 - *Desequilíbrio do ecossistema e a migração dos animais para outro ambiente, bem mais próximo a residências ou adentrando por nossas casas*

Figura 22 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos ambientais”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A resposta do P27 (participante 27) demonstra que, além de uma compreensão ampla dos impactos das queimadas e de conhecer bem o que ocorre na região, o participante também relata um sentimento de tristeza em relação ao resultado da passagem do fogo por essa área. Esse sentimento revela um processo de sensibilização, que envolve estar atento e se mobilizar diante de determinado problema socioambiental. Como foi apontado por Pereira *et al.* (2013, p. 102), “[...] problemas ambientais de ordem local e regional favorecem a sensibilização ambiental, pois, se constituem em espaços conhecidos dos indivíduos, afetando-os de modo mais direto e intenso.”. Esse é um primeiro passo importante no reconhecimento da realidade socioambiental que cerca o sujeito, uma vez que para agir sobre tal problema, é necessário conhecê-lo. Contudo, para mudar a realidade confrontada, não basta apenas compreender a complexidade da situação e estar mobilizado. Se faz necessário instrumentalizar o indivíduo para que o mesmo possa agir (Loureiro *et al.*, 2003).

O P39 ressalta um ponto importante do desequilíbrio causado pelos incêndios florestais, que leva à migração de animais para locais cada vez mais próximos das residências. Nesse sentido, o respondente demonstra compreender que as queimadas que ocorrem na Flona MX afetam diretamente a fauna da UC e que esse fator leva os animais a buscarem abrigo e alimento em locais cada vez mais próximos da população. Esse comportamento pode afetar também o ser humano, através da transmissão de zoonoses, a partir da aproximação de animais silvestres

e da proliferação de vetores que carregam agentes patogênicos; e de acidentes envolvendo animais venenosos ou peçonhentos (Rufino, 2011; São Paulo, 2013).

Ainda sobre a categoria “Impactos Ambientais”, apenas dois respondentes mencionaram os impactos das queimadas sobre as espécies endêmicas encontradas na Flona Mário Xavier, como pode ser observado na Figura 23. De acordo com o Plano de Manejo da Flona Mário Xavier, na UC são encontradas duas espécies endêmicas que estão ameaçadas de extinção. Uma delas é o peixe *Notholebias minimus*, conhecido como peixe-das-nuvens, e a outra é o anfíbio *Physalaemus soaresi*. O Plano de Manejo destaca que uma das ameaças a essas espécies são as queimadas (ICMBio, 2022). Além dessas, outras treze espécies ameaçadas de extinção foram identificadas na área da Flona MX e em seu entorno (Nascimento *et al.*, 2022).

Pergunta 6: Quais você acredita que são os principais impactos causados pelas queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

P9 - *O fogo não controlado pode avançar sobre a vegetação protegida pela UC, causando perdas a nível de flora e fauna. Tendo em vista a presença de espécies endêmicas (como no caso da rã) se torna ainda mais importante a preservação e conservação da vegetação local.*

P18 - *Afeta diretamente a fauna e a flora local, acredito que afeta diretamente as espécies locais.*

Figura 23 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos ambientais”, relacionados às espécies endêmicas da Flona MX

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

É importante relembrar que o anfíbio *Physalaemus soaresi*, carinhosamente apelidado de “Floninha”, é uma espécie endêmica da Flona Mário Xavier. Segundo Guedes (2020), as informações a respeito dessa espécie ainda são escassas e grande parte da população de Seropédica desconhece sua importância e o risco a que está submetida. Nesse cenário, o Programa de Extensão Guarda Compartilhada Flona Mário Xavier realiza ações de educação ambiental voltadas para a popularização da espécie, por meio de trilhas realizadas com escolas, divulgação nas redes sociais e aproximação com os moradores.

Ao analisar a categoria “Impactos na saúde”, foi possível observar que os impactos descritos são similares aos que foram apresentados na pergunta 4 da seção 1 do questionário, sendo eles: a presença de fumaça, de fuligem, irritação nas narinas e problemas respiratórios.

Por esse motivo não serão novamente analisados, porém é relevante destacar a coerência nas respostas dadas pelos participantes da pesquisa em relação a esse aspecto.

A categoria “Impactos socioeconômicos” abrange os impactos relacionados às perdas materiais e também àquelas que geram prejuízos e transtornos para o cotidiano dos indivíduos, como a sujeira ocasionada pelas queimadas, riscos de acidentes e uma visão negativa a respeito da gestão municipal. Alguns conteúdos das respostas dos participantes da pesquisa classificados nessa categoria podem ser observados na Figura 24.

Pergunta 6: Quais você acredita que são os principais impactos causados pelas queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

P1 - *Sujeira nas casas, visão ruim a respeito da gestão municipal.*

P27 – [...] *ferrugem* das queimadas suja tudo, como quintais, roupas limpas no varal, as calçadas, as ruas. Muitas casas são construídas em volta de mata, pastos que muitas vezes estão com mato alto e com isso ocorre invasão do fogo em direção a casa ou as casas como já vivenciei e vi.

A fumaça das queimadas também atrapalha na visualização na pista, na rodovia quando se vai dirigir. Só trás caos as queimadas.

Figura 24 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Impactos socioeconômicos”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

O P1, além de mencionar a sujeira que invade as casas devido à fuligem produzida pelas queimadas, também aponta a visão negativa a respeito da gestão municipal como uma das consequências dos incêndios que ocorrem nessa área de preservação. Essa resposta demonstra que o respondente comprehende a responsabilidade do poder público em relação à preservação dessa UC. A respeito dessa questão, é relevante citar o que diz o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (Brasil, 1988). No entanto, é importante mencionar que as Unidades de Conservação são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), uma autarquia federal que tem como atribuições a implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento dessas áreas (Brasil, 2007). Ainda assim, a Flona MX está inserida em Seropédica e é afetada pelo contexto socioambiental do município. Por esse motivo, entende-se que o reconhecimento

da importância da Flona Mário Xavier e de sua preservação não deve ocorrer apenas por parte da população local, mas também do poder público, em suas esferas municipal, estadual e federal.

O relato do P27 também contribui para a compreensão dos impactos das queimadas que ocorrem na área da Flona MX. De acordo com o respondente, o mesmo já presenciou a invasão do fogo em direção às casas que se localizam no entorno da UC. Como foi observado por Pires (2021), os impactos das queimadas são sentidos de forma diferente pelos indivíduos e quanto mais próxima for a residência do sujeito da área de ocorrência dos incêndios, maior é o impacto vivenciado. Além disso, o respondente também comenta sobre como a fumaça produzida pelas queimadas atrapalha a visualização dos motoristas, assim como aponta Dias (2008).

Para analisar a última pergunta do questionário, que tratava das ações que podem ser realizadas para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier, foram elaboradas sete categorias (Figura 25). A categoria “Educação” foi a que apresentou um maior número de respostas (32,5%), seguida bem de perto pela categoria “Fiscalização/Punição” (31,2%). Além destas, foi observado um percentual de 16,9% de respostas que se enquadram na categoria “Planos e ações de combate aos incêndios”; 6,5% para “Ações do poder público”; 3,9% para “Atitudes comportamentais”; e 2,6% para “Outros”. Apenas 6,5% dos participantes da pesquisa relataram não saber responder à questão.

Educação 32,5%	Ações de Educação Ambiental
	Projetos voltados para boas práticas agrícolas
	Conscientização da população local sobre os impactos do fogo
	Diálogo e aproximação do poder público com a comunidade
	Conscientização da população local sobre a importância da Flona Mário Xavier
Fiscalização/Punição 31,2%	Fiscalização
	Guarda Florestal
	Maior segurança
	Vigilância
	Instalação e reforma de cercas
	Acabar com invasões
	Isolar as fronteiras com a comunidade
	Aplicação de multas
	Punição
Planos e ações de combate aos incêndios 16,9%	Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais
	Abertura e manutenção de aceiros
	Queima controlada de talhões
	Equipes de bombeiros florestais
	Criação de brigada contra incêndio
	Políticas de comando e controle
	Plano de manejo integrado do fogo
	Projeto de uso público
	Reflorestamento para diminuir a quantidade de gramíneas
	Monitoramento de pequenos focos de incêndio
	Treinamento com a equipe de servidores
Ações do poder público 6,5%	Avaliações periódicas
	Maior sinalização na região
	Políticas de conservação
	Serviço de limpeza urbana a coleta regular do lixo no entorno da UC
Atitudes comportamentais 3,9%	Não queimar o lixo
	Não soltar balões
	Jogar o lixo em locais apropriados
	Não jogar o cigarro em locais inadequados
	Evitar fazer fogueiras
Outros 2,5%	Não presenciou queimada na Flona MX
	Não acredita que é possível gerar conscientização ambiental.

Figura 25 - Categorias e subcategorias das ações voltadas para a redução das queimadas na Flona MX
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Analisando as respostas da categoria “Educação”, é possível perceber que a maior parte dos participantes da pesquisa compreendem a importância das ações de educação ambiental, principalmente voltadas para a sensibilização e conscientização da população local (Figura 26). O Plano de Manejo da Flona Mário Xavier também indica a necessidade de construção de um Programa de Educação Ambiental, com prioridade alta (ICMBio, 2022). Segundo o documento, esse programa é apontado como uma solução à ameaça do fogo através da conscientização da população a respeito dos riscos das queimadas na Flona (ICMBio, 2022).

Entende-se, portanto, que tal parcela dos participantes da pesquisa acreditam que as queimadas e incêndios florestais que impactam a UC podem ser evitados se os principais responsáveis (população local) tiverem acesso a informações sobre os impactos negativos do fogo e sobre a importância da Flona Mário Xavier. Nesse contexto, observa-se uma visão conservadora da educação ambiental, representada por um caráter comportamentalista. Como destaca Loureiro (2004), a EA conservadora não questiona as bases da crise socioambiental, que estão intrinsecamente alicerçadas nas relações de poder da sociedade, propondo apenas mudanças superficiais de comportamento para solucionar os problemas socioambientais.

Pergunta 7: O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P21 - *Programas de EA que sensibilizem os moradores de Seropédica quanto ao uso indevido do fogo*
- P23 - *Campanhas de conscientização sobre não colocar fogo no lixo, pois alguns moradores desconhecem as leis sobre isso e como destinar o lixo do quintal; educação nas escolas para conscientização sobre o assunto.*
- P30 - *Educação Ambiental para orientar a população dos diversos riscos das queimadas. E alertar que é crime ambiental.*
- P54 - *Conscientização da população local, porque existem muitas espécies raras*

Figura 26 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Educação” que demonstram uma visão conservadora da EA

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

No entanto, é relevante refletir que a educação ambiental conservadora se apresenta de forma hegemônica na sociedade e muitas vezes é a base para que se consiga avançar nas discussões referentes à construção da concepção crítica da EA. A vertente crítica da educação ambiental busca compreender a complexidade que envolve os problemas socioambientais,

reconhecendo as dimensões históricas, políticas, sociais, econômicas e culturais que estão interconectadas a estes. Além disso, pressupõe uma educação emancipatória, no sentido de permitir que o sujeito se reconheça como um agente social que é transformado, mas também capaz de transformar a história. (Loureiro, 2004; Guimarães, 2016). Dessa forma, o conteúdo da resposta do P9 se aproxima da concepção crítica da EA (Figura 27). A ação proposta pelo respondente aponta a necessidade de um diálogo com a comunidade, visando a troca de conhecimento, a compreensão dos motivos do uso do fogo por parte população e a apresentação de alternativas ao uso das queimadas.

Pergunta 7: O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

P9 - O grande desafio está em mudar a percepção da comunidade local sobre o uso do fogo e da importância da preservação que a flona exerce como UC. É preciso haver uma aproximação entre agentes públicos e a comunidade. Construir pontes de diálogos com os moradores é de suma importância. Seja por meio de palestras, oficinas, ou outros meios pedagógicos que possam alcançar a população. Mas também é preciso ouvir a comunidade, entender o porquê deles usarem as queimadas e mostrar alternativas. Deve haver uma troca de conhecimento. Antes de qualquer fiscalização, deve haver uma conscientização que alcance cada morador.

Figura 27 - Conteúdo da resposta incluído na categoria “Educação” que demonstram a construção de uma visão crítica da EA

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A categoria “Fiscalização/Punição” também apresentou um número alto de respostas, que ressaltavam a necessidade de uma fiscalização maior da área da Flona MX e punição para os agentes causadores das queimadas (Figura 28). Guedes (2020) relata em sua pesquisa a falta de fiscalização ambiental nessa UC, devido ao número reduzido de funcionários. O PM da Flona Mário Xavier propõe a elaboração do um Plano de Fiscalização, com alta prioridade. Esse plano tem como objetivo combater as principais ameaças à UC e proporcionar maior segurança aos usuários dessa área (ICMBio, 2022).

Outro ponto muito citado pelos participantes da pesquisa se refere à punição dos agentes causadores das queimadas, principalmente com a aplicação de multas. Segundo a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), provocar incêndio em mata ou floresta implica em pena de

reclusão, de dois a quatro anos, e multa (Brasil, 1998). No entanto, assim como reforça Guedes (2020), é importante que as ações de fiscalização ocorram em conjunto com outras medidas que envolvam a população local e o poder público na resolução dos conflitos socioambientais existentes na área.

Pergunta 7: O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P4 - *Colocar mais guardas, uma segurança melhor*
- P17 - *Isolar as fronteiras entre a floresta e a comunidade que vive ao redor da flona*
- P18 - *Atualização efetiva de uma fiscalização e aplicação de multas*
- P23 - *Multas, pois o brasileiro, infelizmente, só entende quando pesa no "bolso";*
- P30- *Sobretudo uma fiscalização presente e atuante.*
- P34 - *Fiscalizar e punir os agentes causadores*

Figura 28 - Conteúdo da resposta incluído na categoria “Fiscalização/Punição”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

O conteúdo da resposta do P17 chama atenção, uma vez que propõe o isolamento das fronteiras da Flona Mário Xavier com as comunidades do entorno. Essa resposta vai ao encontro da visão de natureza intocada (Diegues, 2008), onde a presença humana é vista como um desequilíbrio à harmonia encontrada nessas áreas de preservação. Porém, é importante relembrar que a Flona Mário Xavier é uma UC de Uso Sustentável, que permite o uso público. Nesse sentido, se faz necessário o desenvolvimento de ações que envolvam a população do entorno na preservação dessa UC e não que afastem ainda mais esses indivíduos dessa área.

A categoria “Planos e ações de combate aos incêndios” apresentou sugestões relevantes em relação ao combate às queimadas na Flona Mário Xavier, como pode ser observado na Figura 29. Entre algumas dessas medidas, se destacam a elaboração dos planos de Manejo Integrado do Fogo e de Uso Público. Esses dois planos foram citados no Plano de Manejo da Flona MX, com prioridade alta de planejamento (ICMBio, 2022). Outras respostas apontaram a necessidade de criação de uma brigada contra incêndios e o monitoramento dos focos de queimadas, com o objetivo de dar uma resposta rápida no combate ao fogo.

Pergunta 7: O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P22 - Aceiros de manutenção e queima controlada de talhões para evitar incêndios fora de controle
P29 - Criação de brigada contra incêndio
P35 - Políticas de comando e controle associadas; plano de manejo integrado do fogo e projetos de uso público.
P41 - Monitoramento de pequenos focos de incêndio
P50 - Treinamentos de controle do fogo para funcionários

Figura 29 - Conteúdos das respostas incluídos na categoria “Planos e ações de combate aos incêndios”
Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A abertura de aceiros também foi apontada pelos participantes da pesquisa. Segundo Torres *et al.* (2020), os aceiros são barreiras naturais ou construídas, que se encontram limpas de vegetação e que possuem uma largura variável. Eles são montados previamente ao incêndio, como uma atividade de prevenção, e precisam ser limpos periodicamente. No entanto, os autores salientam que a utilização dessa técnica em UCs tem sido questionada, necessitando de estudos técnicos prévios. A queima controlada de talhões pode ser realizada como corta-fogo para prevenção a incêndios, porém, não pode ser realizada em UCs e no seu entorno, exceto nos casos de queima prescrita (Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2.988/2020)

As categorias “Ações do poder público” e “Atitudes comportamentais” foram as que apresentaram um menor percentual de respostas. Entre as ações do poder público citadas pelos respondentes, destacam-se a necessidade de maior sinalização no entorno do Flona MX, alertando sobre os riscos das queimadas, além da frequência do serviço de limpeza urbana e de coleta seletiva do lixo nas áreas do entorno da UC. Sobre as ações voltadas para as atitudes comportamentais, as respostas mencionam que não se deve queimar o lixo, nem jogá-lo em locais inapropriados, além de não soltar balões e evitar fazer fogueiras (Figura 30).

Pergunta 7: O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

- P21 - Cobrar do serviço de limpeza urbana a coleta regular do lixo no entorno da UC
- P45 - Não colocar fogo no lixo.
- P48 - Não soltar balões, jogar lixo nos lugares apropriados tipo guimba de cigarro, evitar fazer fogueiras.
- P51 - Placas em rodovias avisando sobre os riscos

Figura 30 - Conteúdos das respostas incluídos nas categorias “Ações do poder público” e “Atitudes comportamentais”

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A partir da análise da pergunta 7, é possível perceber que grande parte das ações mencionadas pelos participantes da pesquisa perpassam questões relacionadas à educação ambiental, principalmente através de um processo de conhecimento da importância da Flona MX para a preservação da biodiversidade local e para a qualidade de vida da população do município, além da compreensão dos impactos negativos das queimadas. Nessa perspectiva, Loureiro e Cunha (2008) apontam a importância do diálogo entre os diferentes agentes sociais, sem negar os conflitos existentes, na construção de uma gestão participativa das UCs, visando a criação e a manutenção de espaços democráticos nessas áreas protegidas.

5 CONCLUSÕES

O uso das geotecnologias foi fundamental para a compreensão da problemática do fogo no município de Seropédica. Os mapas de densidade de Kernel contribuíram para a observação da distribuição dos focos de calor nos anos de 2012 a 2020, indicando uma concentração de focos classificada como muito alta e alta na porção mais central do município, na maior parte dos anos. É nessa região que se localiza a Flona Mário Xavier, que apresentou densidades de focos de calor classificadas como muito altas e/ou altas em quatro dos doze anos analisados. Em contrapartida, em apenas três anos a Flona MX apresentou densidade baixas de focos de calor. Entende-se que a pressão exercida pela expansão urbana, pelas rodovias que fragmentam e cercam a UC, além da utilização de sua área para a criação clandestina de gado, podem contribuir para a ocorrência de queimadas.

A análise estatística, utilizando o coeficiente correlação de Pearson (r) e o coeficiente de Determinação (R^2), demonstrou que determinadas variáveis meteorológicas e classes de uso e cobertura da terra estão relacionadas ao número de focos de calor. Em relação à classe “solo exposto/área urbana”, foi obtido um coeficiente de correlação forte e positivo, indicando que o uso e a cobertura da terra podem influenciar na ocorrência de queimadas. Entende-se que a queima de resíduos realizada pela população e outras atividades antrópicas podem iniciar essas queimadas. Sobre a análise das variáveis meteorológicas - precipitação (mm), temperatura média anual ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%) – apenas essa última variável obteve uma correlação mais significativa, demonstrando que quanto menor for a umidade relativa do ar, maior será a ocorrência de focos de calor. É importante destacar que o período com maior número de focos de calor (com exceção de 2014) apresentou os menores valores de umidade relativa do ar, apesar do alto valor de precipitação. Esse resultado sugere que a umidade relativa do ar pode influenciar significativamente no número de focos de calor.

O questionário se mostrou um importante instrumento voltado para a compreensão da percepção da população local a respeito das queimadas e incêndios florestais. A análise da primeira parte do questionário possibilitou estabelecer o perfil dos respondentes, onde observou-se uma presença maior de entrevistados do gênero feminino, na faixa etária dos 35 aos 54 anos, com Ensino Superior completo. Além disso, constatou-se que a maioria dos participantes da pesquisa reside em Seropédica há mais de 20 anos e mora nos bairros Boa Esperança e Fazenda Caxias, que são os bairros mais críticos em relação ao número de focos de calor. Com base nessas informações, foi possível relacionar o perfil dos respondentes às outras perguntas do questionário.

A análise dos questionários revelou uma concordância entre a percepção dos participantes e os dados apresentados na pesquisa, especialmente quanto à frequência das queimadas na região central do município e os meses de maior incidência. Cerca de metade dos entrevistados considerou as queimadas e os incêndios florestais como ameaças de máximo risco. A pesquisa também evidenciou que mais de 70% dos entrevistados conheciam alguma UC em Seropédica, sendo a Flona Mário Xavier a UC mais citada. A falta de conhecimento sobre essas áreas foi mais comum entre aqueles com menor grau de escolaridade, evidenciando a necessidade de divulgação dessas áreas para toda a sociedade. Os impactos mais citados em relação à Flona MX se relacionaram ao meio ambiente, como a degradação do solo, a perda de biodiversidade e a poluição do ar. Quanto às causas dos incêndios, a queima de lixo e a limpeza de pastos foram apontadas como as principais razões, especialmente na área da Flona Mário

Xavier, sendo a população local vista como responsável por muitos incêndios. Essas percepções retratam o contexto em que a UC está inserida, em uma área urbana onde se apresentam uma série de conflitos decorrentes do uso inadequado da área, da ausência do poder público e da falta de relação da população com essa UC.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos por meio da análise da correlação entre as classes de uso e cobertura da terra e o número de focos de calor, sugerem-se maiores investigações, como a contagem de focos de calor em cada classe de uso e cobertura da terra. Da mesma forma, entende-se que podem ser necessárias investigações envolvendo outras variáveis meteorológicas que não foram consideradas no estudo, como a evapotranspiração e a velocidade do vento, além da análise de características geomorfológicas.

A análise dos questionários aplicados aos moradores de Seropédica demonstrou a importância de que os planos - Plano de Fiscalização, Programa de Educação Ambiental, Plano de Manejo Integrado do Fogo, Plano de Uso Público - propostos pelo Plano de Manejo da Flona Mário Xavier sejam elaborados e efetivados. Além disso, ressalta-se a relevância da realização de ações de educação ambiental, propostas pelos participantes da pesquisa, com o objetivo de conscientizar a população local a respeito dos impactos negativos do fogo e sobre a importância da Flona MX. Ademais, é significativo que tais ações busquem o estabelecimento de um diálogo entre os principais agentes envolvidos nas questões abordadas, sendo eles: moradores de Seropédica, poder público, pesquisadores, entre outros.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Vitor Yan Carvalho de. **Percepção ambiental na perspectiva dos diferentes visitantes da Flona Mário Xavier - Seropédica/RJ.** Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020. Disponível em: <https://geo-ufrj.com/geografia/monografias/46.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

BELLO, Ângela Ales. **Introdução à fenomenologia.** Bauru, SP: Edusc, 2006.

ALMEIDA, Caroline de Melo; MENDONÇA, Bruno Araujo Furtado de; BASSO, Vanessa Maria. Adequação ambiental e simulação de cenários legais no município de Porciúncula, Rio de Janeiro. **GEO UERJ**, n. 41, p. 42895, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/42895/43924>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ASSUNÇÃO, Rafaela de; TETTO, Alexandre França; BATISTA, Antonio Carlos. O uso tradicional do fogo no assentamento Vale Verde, em Gurupi / TO. **Revista Espacios**. v. 38, n. 17, p. 19-32, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p19.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BARBOSA, Maria Lucia Ferreira. **Ocorrência de focos de calor sob diferentes classes de uso e ocupação do solo no estado do Amazonas durante a seca de 2005.** 2017. Monografia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica, 2017. Disponível em: <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/3163>. Acesso em: 14 nov. 2021.

BARBOSA, Maria Lucia Ferreira; DELGADO, Rafael Coll; TEODORO, Paulo Eduardo; PEREIRA, Marcos Gervásio; CORREIA, Tamires Partelli; MENDONÇA, Bruno Araújo Furtado de; RODRIGUES, Rafael de Ávila. Occurrence of fire foci under different land uses in the State of Amazonas during the 2005 drought. **Environment, Development and Sustainability**, v. 21, p. 2707-2720, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-018-0157-4>. Acesso em: 07 jan. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, Luizmar de Assis; MENDONÇA, Bruno Araujo Furtado de; SOTHE, Camile; FERNANDES FILHO, Elpidio Inácio; ELKIN, Ché. Fire in the Atlantic Rainforest: an analysis of 20 years of fire foci distribution and their social-ecological drivers. **Geocarto Internacional**, v. 37, n. 16, p. 4737-4761, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10106049.2021.1899301>. Acesso em 10 jan. 2023.

BOCKORNI, B. R. S.; GOMES, A. F. A amostragem em snowball (bola de neve) em uma pesquisa qualitativa no campo da administração. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 22, n. 1, p. 105-117, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/andra/Downloads/8346-27544-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 93.369 de 8 de outubro de 1986.** Cria a Floresta Nacional Mário Xavier, no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-93369-8-outubro-1986-443490-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 4 nov. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%A7%C3%A3o%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%A3o%20penais,ambiente%20e%20d%C3%A7%C3%A3o%20outras%20provid%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%ADcias. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em 18 de fev. de 2019.

BRASIL. Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. **Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes.** Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Legislacao/Leis/Lei_Criacao_Chico_Mendes_-Cria%C3%A7%C3%A3o do Chico Mendes.pdf. Acesso em: 01 ago. 2022.

BRASIL. Decreto Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. Brasília, DF, 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 2 nov. 2021.

CABRAL, Ana Luísa Alves; MORAS FILHO, Luiz Otávio; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Uso do fogo na agricultura: legislação, impactos ambientais e realidade na Amazônia. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 5, 2013. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/577. Acesso em: 30 ago. 2022.

CARCARÁ; Maria do Socorro Monteiro. **As queimadas na cobertura da mídia impressa do Piauí.** 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina/PI, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79726/1/Maria-do-Socorro.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2021.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; MUTTI, Regina. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 15, n. 4, p. 679-84, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0104-07072006000400017&script=sci_abstract&tlang=pt. Acesso em: 28 jun. 2018.

CARVALHO, Daniel F. de; SILVA, Dione G. da; SOUZA, Adilson P. de; GOMES, Daniela P.; ROCHA, Hermes S. da. Coeficientes da equação de Angström-Prescott e sua influência na evapotranspiração de referência em Seropédica, RJ. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v. 15, n. 8, p. 108-116, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/cKnjH77x4rnshnyndvXbySt/>. Acesso em: 06 jan. 2023.

CASTRO, Cleber Marques de. Riscos ambientais relacionados à água: por uma gestão territorial da água. **Espaço Aberto (PPGG/UFRJ)**, v. 2, n. 1, Rio de Janeiro, 2012. p. 55-70. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5301616>. Acesso em: 10 mar. 2023.

CAÚLA, Rodrigo Hottz. Tendências dos focos de calor obtidos por satélites meteorológicos e a sua relação com o uso e ocupação do solo no estado do Rio de Janeiro. 2014. Monografia - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014. Disponível em: <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/2959>. Acesso em: 10 jul. 2022.

CHAVES, Lister Cláudio dos Santos. “**Tempo de limpar**”: etnografia das queimadas no município de Grajaú-MA. 2014. Monografia - Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia de Imperatriz Maranhão. Imperatriz. 2014. Disponível em:

<https://sigaa.ufma.br/sigaa/verProducao?idProducao=164478&key=a208417e041648d80cc92377c8d8fed7>. Acesso em: 16 nov. 2021.

CHRISTO, Ananda Van Doornik; MARTINS, Sebastião Venâncio; BALESTRIN, Diego; TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. Efeito do fogo sobre a regeneração natural e serapilheira na mata atlântica. **Scientia Forestalis**, 49(130), e3501. Disponível em: <https://www.ipef.br/PUBLICACOES/scientia/nr130/2318-1222-scifor-49-130-e3501.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

CLEMENTE, Sara dos Santos; OLIVEIRA-JÚNIOR, José Francisco de; LOUZADA, Marco Aurelio Passos. Focos de calor na Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 32, p. 669-677, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/fbCDb88Cp5qRSpYKBXhxQ7d/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 jul. 2022.

COELHO, Fabrício Fernandes; GUASSELLI, Laurindo Antônio. Análise espacial dos focos de calor, no período entre 2000 e 2006, no Estado do Rio Grande do Sul. XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais** [...]. Natal: INPE, 2009, p. 5151-5158. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.13.18.31/doc/5151-5158.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

COLARES, Igor Vieira Vargas; NUNES, Marlon Thiago de Oliveira; SOUSA, Gustavo Mota de; FERNANDES, Manoel do Couto. Aplicação de GEOBIA para classificação da cobertura da terra no Parque Nacional do Itatiaia. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2015. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbgeo/article/view/5456>. Acesso em: 05 jan. 2023.

CORDEIRO, Leonardo Corrêa; DE SOUZA, M.B.; PAIVA, P.F.P.R.; DE GUSMÃO, M.T.A.; DA SILVA JUNIOR, O.M.; BRAGA, T.G.M.; BAIA, M.M. Análise temporal da ocorrência de focos de calor e uso e cobertura do solo no município de Marabá, Pará, Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2022. Disponível em: file:///C:/Users/andra/Downloads/25198-Article-295647-1-10-20220112.pdf. Acesso em: 05 jul. 2022.

COSTA, Olívia Bueno da; SILVA, Camila Valéria de Jesus; SOUZA, Affonso Henrique Nascimento de. Uso do solo e fragmentação da paisagem no município de Seropédica – RJ. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2013, Foz do Iguaçu (PR). **Anais** [...]. Foz do Iguaçu: INPE, 2013, p. 6339-6346. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.00.28.15/doc/p1136.pdf>. Acesso em: 27 out. 2021.

DIAS, Genebaldo Freire. **Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: Subsídios para a educação ambiental**. Brasília: MMA. 2008. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/marco/Mar.15.03.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2022.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 6. ed. ampl. São Paulo: Editora HUCITEC NUPAUB, 2008.

EMBRAPA TERRITORIAL. Satélites de Monitoramento. Campinas, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/satellites-de-monitoramento>. Acesso em: 11 mar. 2023

FARIAS, Heitor Soares de; VARGAS, Karine Bueno; MARINO, Tiago Badre; SOUSA, Gustavo Mota de; LUCENA, Andrews José de. Vulnerabilidade socioambiental no Oeste Metropolitano do Rio de Janeiro: estratégias de prevenção a riscos. **Espaço e Economia**. Revista brasileira de geografia econômica, n. 19, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/14182>. Acesso em: 20 fev. 2023.

FERNANDES, Roosevelt S.; SOUZA, Valdir José de; PELISSARI, Vinicius Braga; FERNANDES, Sabrina T.. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. **Encontro da ANPPAS**, v. 2, p. 26, 2004. Disponível em: http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao_Ambiental.pdf. Acesso em: 30 mai. 2023.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. Editora: Oficina de Textos, 3 ed. 2011.

GAMA, Luana Helena Oliveira Monteiro; OLIVEIRA, Maria José Tavares de; SILVA, Thaciane Christine Coelho da; NEVES, Sandrya Assirya de Oliveira; DIAS, Gustavo Francesco de Moraes. Dinâmica de uso do solo e sua relação com os focos de calor na Área de Preservação Ambiental Triunfo do Xingu-PA. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, p. 688-701, 2019. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/222/207>. Acesso em: 04 jun. 2022.

GAROFALO, Danilo Francisco Trovo; MESSIAS, Cassiano Gustavo; LIESENBERG, Veraldo; BOLFE, Édson Luis. Análise comparativa de classificados digitais em imagens do Landsat-8 aplicadas ao mapeamento temático. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 593-604, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/fhVZ5RkrFHVPP4HXVMSmKLp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 mar. 2023.

GASPARINI, Kaio Allan Cruz. **Delimitação das áreas de preservação permanente do município de Seropédica, RJ**. 2011. Monografia – Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011. Disponível em: <http://devrima.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/5438>. Acesso em: 21 mar. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em Agricultura Sustentável**. Porto Alegre: UFRG, 2000. 656p.

GOBBO, Sânia; GARCIA, Ricardo Ferreira; AMARAL, Atanásio Alves do; EUGENIO, Fernando Coelho; ALVAREZ, Célio Ricardo da Silva; LUPPI, Alixandre Sanquette Laporti. Uso da terra no entorno do PARNA-Caparaó: preocupação com incêndios florestais. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 350-361, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/D7VgknHm9Hjc6383FrZYGPK/?lang=pt>. Acesso em: 12 mar. 2023.

GOMES, Vanessa Sousa; PAULETTO, Daniela. Uso tradicional do fogo: avaliação de queima controlada na agricultura de subsistência exercida na reserva extrativista Tapajós-Arapiuns. **Terceira Margem Amazônia**. v. 3, n. 11, p. 168-177, 2018. Disponível em: <http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/239/177>. Acesso em: 17 nov. 2021.

GUEDES, Tayane dos Santos. **DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE *Physalaemus soaresi* IZECKSOHN, 1965 NA FLORESTA NACIONAL MÁRIO XAVIER: ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020. Disponível em: <https://geo-ufrj.com/geografia/monografias/44.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

GUIMARÃES, Mauro; SÁNCHEZ, Celso. Diálogo sobre percepção e metodologias na educação ambiental. **VI Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental-EPEA, Ribeirão Preto, SP, 2011**. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/viepea/epea2011_anais/busca/pdf/epea2011-0123-1.pdf. Acesso em: 29 mai. 2023.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, Pará, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/2767>. Acesso em: 27 jan. 2020.

GUIMARÃES, Pompeu Paes; SOUZA, Samira Murelli de; FIELDLER, Nilton César; SILVA, Aderbal Gomes da. Análise dos impactos ambientais de um incêndio florestal. **Agrarian Academy**, v. 1, n. 01, 2014. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/agrarian/article/view/5210/5085>. Acesso em: 12 jul. 2022.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/incendios-florestais/queima-controlada>. Acesso em: 01 set. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/seropedica.html>. Acesso em: 11 jul. 2022.

ICMBIO. **Plano de Manejo da Floresta Nacional Mário Xavier**. 56 p. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/flona-mario-xavier/arquivos/pm_fn_mario_xavier_versao_versao_final-cleaned-1.pdf. Acesso em: 05 jan. 2023.

INEA. Resolução INEA nº 220 de 12 de maio de 2021. **Aprova o plano de manejo da RPPN Gotas Azuis**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/RESOLU%C3%87%C3%83O-INEA-N%C2%BA-220.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Tabela de dados de estações**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>. Acesso em: 10 jul. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. Caderno de estudo: Introdução à geotecnologia. Rio de Janeiro: IBAM, 2015. Disponível em: <https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/acervo-projetos-cartilhas-outros/IBAM-Introducao-Geotecnologia-caderno-estudo.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

INACIO, Gabriel de Oliveira. **Mapeamento do uso e cobertura do solo utilizando imagens WPM/CBERS-4A, MSI/SENTINEL-2 e OLI/LANDSAT-8 para o município de Seropédica, RJ**. 2022. Monografia – Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2022. Disponível em: <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/5767>. Acesso em 04 jan. 2023.

INEA – Revista Ineana / Instituto Estadual do Ambiente. v. 5, n.1, Rio de Janeiro: INEA, 2017. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpresa_geiat/documents/documents/document_zwew_mtq4/~edi_sp/inea0148993.pdf. Acesso em: 05 fev. 2023.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento de Queimadas. Banco de Dados**. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 14 mai. 2022.

IVENICKI, Ana; CANEN, Alberto Gabbay. **Metodologia da Pesquisa: rompendo fronteiras curriculares**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2016.

IZIDORO, Diego Luís. Recuperação de Calor Residual de Baixa Qualidade em Usinas Termelétricas de Ciclo Combinado. 2016. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica,

Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, 2016. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/585/1/dissertacao_izidoro_2016.pdf. Acesso em: 22 fev. 2023.

LEAL, Fabrício Assis; SOUZA, Francisca Fabricia Bezerra de; LEAL, Glória da Silva Almeida. Zoneamento de riscos de incêndios florestais em regiões hot spot de focos de calor no estado do Acre. **Nativa**, v. 7, n. 3, p. 274-283, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/6768>. Acesso em: 02 mar. 2023.

LIMA, Jorge Paladino Corrêa de; SANTOS, Luiz Antônio Fernandes dos. Floresta Nacional Mário Xavier: uma proposta de planejamento e de gestão ambiental – justificativa. **Floresta e Ambiente**, v. 5, p. 216-218, 1998. Disponível em: <http://www.geocities.ws/floramrural/0216.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

LOPES, Carolina Bastos; DOURADO, Francisco; SOUZA, Lucio Silva de; GOIS, Givanildo de; PINTO, Paula Marangoni Gazineu Marinho. Análise da distribuição pluviométrica na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 31, p. 413-433, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/15225/8844>. Acesso em: 10 fev. 2023.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; FRANCA, Nahya; LAYRARGUES, Philippe Pomier; LOPES; Sônia Aguiar. **Cidadania e meio ambiente**. 2003. p. 176-176. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-339520>. Acesso em: 05 jul. 2023.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. **Gestão em Ação**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2004. Disponível em: <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/FredericoLoureiro.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Educação – Revista de Educação Ambiental da FURG**, Rio Grande do Sul, v. 8, p. 37-57, 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/897>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LOUREIRO, Carlos Frederico; CUNHA, Cláudia Conceição. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação. **Revista Prâksis**, v. 1, p. 35-42, 2008. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraksis/article/view/632>. Acesso em: 12 fev. 2023.

MAIA, Ana Cláudia Bortolozzi. **Questionário e entrevista na pesquisa qualitativa: Elaboração, aplicação e análise de conteúdo**. São Paulo: Pedro e João, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Claudia-Maia/publication/341259892_Questionario_e_entrevista_na_pesquisa_qualitativa_Elaboracao_aplicacao_e_analise_de_conteudo/links/5eb6066d4585152169c0fb2/Questionario-e-entrevista-na-pesquisa-qualitativa-Elaboracao-aplicacao-e-analise-de-conteudo.pdf. Acesso em: 14 mar. 2023.

MARIN, Andreia Aparecida. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6163>. Acesso em: 05 jun. 2023.

MELO, Antônio Carlos Galvão de; DURIGAN, Giselda. Impacto do fogo e dinâmica da regeneração da comunidade vegetal em borda de Floresta Estacional Semidecidual (Gália, SP, Brasil). **Brazilian Journal of Botany**, v. 33, p. 37-50, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/Xw5Px3Pp5t84sXFzFS7fqtq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2022.

MESQUITA, Antônio Gilson Gomes. Impactos das queimadas sobre o ambiente e a biodiversidade acreana. **Revista Ramal de Ideias**, v. 1, n. 1, p. 2008, 2013. Disponível em:

https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/impacto_queimadas_ambiente_biodiversidade.pdf. Acesso em: 02 set. 2022.

MIRANDA, Evaristo Eduardo de. Alternativas para a prática das queimadas na agricultura brasileira. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 2.; REUNIÃO TÉCNICA CONJUNTA IPEF/FUPEF/SIF DE CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 6., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEF, 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194856/1/2445.pdf>. Acesso em: 04 set. 2022.

MIRANDA, Guido José Donagemma; MENDONÇA, Bruno Araujo Furtado de; OLIVEIRA, Emanuel Renato Sousa de; OLIVEIRA, Kamilla Andrade de; ROMEIRO, Joyce Machado Nunes; TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. Grandes incêndios e índice de perigo de incêndio na Terra Indígena Governador, Maranhão. **FLORESTA**, v. 52, n. 1, p. 83-92, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/78027>. Acesso em: 03 fev. 2023.

MORAIS, José Carlos Mendes de. **Principais causas dos incêndios florestais e queimadas**. Brasília: Ibama/Prevfogo, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/andra/Downloads/PrincipaisCausasIncndiosFlorestais.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022.

NASCIMENTO, Jorge Luiz do; SOUZA, Marcelo da Costa; VARGAS, Karine Bueno; GUEDES, Gustavo Henrique Soares; GUEDES, Tayane dos Santos; SILVA, Thulio Lopes da; NEVES, Isabella da Silva das; SILVA, Eliane Maria Ribeiro da; LUIZ, Diogo José; MACIEL, Norma da Silva Rocha; OLIVEIRA, Julia Martins Dias de; COSTA, Márcio Urselino da; MOSTER, Claudia; REIS FILHO, Nelson Rodrigues dos; MARINHO, Ana Claudia Cordeiro; LAWALLI, Sarah; RICHTER; Monika; SOUZA, Ricardo Luiz Nogueira de. Espécies ameaçadas de extinção na Floresta Nacional Mário Xavier e entorno, Seropédica (RJ). **Anais do XIII Seminário de Pesquisa e XIV Encontro de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. ICMBIO, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/pesquisa/seminarios-de-pesquisa/anais_xiii_seminario2022-1.pdf. Acesso em: 21 ago. 2023.

NAZARETH, Vanessa Martins de. **Mapas de riscos de incêndios florestais para o campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica–RJ**. 2010. Monografia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/8723/2010_2_Vanessa-Martins-de-Nazareth.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 fev. 2023.

PAULA, Yara Araújo Pereira de; PISMEL, Gleiciane de Oliveira; REIS, João Bosco Coura dos; ANDERSON, Liana Oighenstein. **É Fogo!: guia de atividades**. São José dos Campos, SP: Ed. dos Autores, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356616987_E_Fogo_Guia_de_atividades. Acesso em: 08 abr. 2022.

PEREIRA, Allan; LIBONATI, Renata; RODRIGUES, Julia; NOGUEIRA, Joana; SANTOS, Filipe; OOM, Duarte; SANCHES, Waislan; ALVARADO, Swanni; PEREIRA, José. Multi-Sensor, Active Fire-Supervised, One-Class Burned Area Mapping in the Brazilian Savanna. **Remote Sens**, v. 13, n. 19, pág. 4005, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/19/4005>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PEREIRA, Clarisy Cristina et al. Percepção e Sensibilização Ambiental como instrumentos à Educação Ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 30, n. 2, p. 86-106, 2013. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/resea/article/view/3930>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PEREIRA, Denise de Alcantara. Estratégias e processos participativos para o desenvolvimento local e regional na Baixada de Sepetiba, RJ. **Cadernos Metrópole**, v. 22, p. 147-172, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cm/a/RsHVs9Xp3RCzMnkBSTJMMpF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 mar. 2023.

PEREIRA, Tatiana Cotta G. O processo de produção de uma injustiça ambiental e seus impactos: o caso do CTR Rio em Seropédica. **Espaço e Economia**. Revista brasileira de geografia econômica, n. 19, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/16546>. Acesso em: 01 abr. 2023.

PETROBRÁS – Fatos e Dados. **Termelétrica Baixada Fluminense já está gerando 344 MW**. 2014. Disponível em: <https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/termeletrica-baixada-fluminense-ja-esta-gerando-344-mw.htm>. Acesso em: 25 fev. 2023.

PIRES, Juliana Gusmão Brito. **Análise da percepção de risco a incêndio florestal no Maciço Gericinó-Mendanha, Mesquita-RJ**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2021. Disponível em: https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1092?sponsorship_page=1. Acesso em: 05 jun. 2023.

PNUD. Atlas de Desenvolvimento Urbano do Programa das Nações Unidas. Perfil Seropédica - RJ - 2013. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_seropedica_rj. Acesso em: 07 jul. 2023.

QUAINO, Lilian. RJ inaugura Arco Metropolitano após 40 anos e espera PIB R\$ 1,8 bi maior. **G1** [online], Rio de Janeiro, 01 jul. 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2014/07/rj-inaugura-arco-metropolitano-apos-40-anos-e-espera-pib-r-18-bi-maior.html>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RIBEIRO, Thaís Marcolino. **Dinâmica de Focos de Incêndio na Amazônia Ocidental**. 2017. Monografia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica, 2017. Disponível em: <http://repositorio.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/5304>. Acesso em: 10 nov. 2021.

RIBEIRO, Thais Marcolino; MENDONÇA, Bruno Araujo Furtado de; OLIVEIRA-JÚNIOR, José Francisco de; FERNANDES-FILHO, Elpídio Inácio. Fire foci assessment in the Western Amazon (2000–2015). **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 2, p. 1485-1498, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-020-00632-1>. Acesso em: 03 fev. 2023.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 40.670 de 22 de março de 2007. **Dispõe sobre a criação da Área de Preservação Ambiental do Rio Guandu**.

RIZZATTI, Maurício; BATISTA, Natália Lampert; SPODE, Pedro Leonardo Cesar; ERTHAL, Douglas Bouvier; FARIA, Rivaldo Mauro de; SCOTTI, Anderson Augusto Volpato; TRENTIN, Romario; PETSCHE, Carina; COSTA, Iago Turba; QUOOS, João Henrique. Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel. **Metodologias e Aprendizado**, v. 3, p. 44-53, 2020. Disponível em: <http://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/metapre/article/view/1312>. Acesso em: 19 ago. 2022.

RODRIGUES, Felipe Roberto Dias. **Estudo da relação entre queimadas e atividades de mineração licenciadas na Amazônia legal**. 2021. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Qualidade Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33313/1/EstudoRela%C3%A7%C3%A3oQueimadas.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2023.

RODRIGUES, Marcelayne Farias. **A adoção do uso do fogo na agricultura:** uma análise das crenças dos assentados e produtores das regiões do DF e entorno. 2014. 71p. Relatório (Obtenção do título em Gestão do Agronegócio). Universidade Federal de Brasília: UNB, 2014. SIMÕES, Manoel Ricardo. **Ambiente e Sociedade na Baixada Fluminense**. Mesquita: Editora Entorno, 2011.

RUFINO, Renata Amaro. A relação entre o desmatamento e a incidência de leishmaniose no município de Mesquita, RJ. **Revista GEOMAE**, v. 2, n. esp, p. 245-262, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/geomae/article/view/5762>. Acesso em: 02 jul. 2023.

SANT'ANNA, AA , Alencar, A. , Téllez-Chávez, L. , Carvalho, A. , Guimarães, A. , Moutinho, P. , Lago, M. , Wilkinson, D. , Horne, F. , Canineu, ML , Muñoz, C. , Lyons, J. , Álvarez, CJ , Root, B. , Nnoko-Mewanu, J. , Wurth, M. , Brown, B. , Amon, J. , Sánchez-Moreno, MM , & Olugboji, B.. **O ar é insuportável": os impactos das queimadas associadas ao desmatamento da Amazônia brasileira na saúde.** Human Righhs Whatch, 2020. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/10d00733.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2023.

SANTOS, Camila Gonçalves dos. **Mapeamento e análise multitemporal da dinâmica de cobertura e uso da terra da região do Oeste Metropolitano do Rio de Janeiro.** Monografia – Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2022. Disponível em: <https://geo.ufrj.com/geografia/monografias/75.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SANTOS, Eliana Elizabeth dos. **Uso da geotecnologia na detecção e espacialização de queimadas no estado de Minas Gerais.** 2015. Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2015.

SANTOS, Rosângela Aparecida Ribeiro. **Estimativa da produção de biogás em aterro sanitário municipal no oeste do Paraná.** 2019. Monografia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20499/1/estimativabiogasaterroparana.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental. **Fauna Urbana, Vol. I.** São Paulo: SMA/ CEA, 2013. 216p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Helia-Piedade/publication/259812181_caderno_de_educacao_ambiental_17_vol_I/links/00b4952dfb40487de1000000/caderno-de-educacao-ambiental-17-vol-I.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

SEROPÉDICA. Decreto n. 1070/2015 de 27 de março de 2015. **Cria e estabelece a APA – Área de Proteção Ambiental e dá outras providências.** Seropédica, 2015. Disponível em: http://transparencia.seropedica.rj.gov.br/sistema_leis/admin/uploads_pdf/decreto_1070_15.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

SIMÕES, Ana Lucia Israel. **Projeto de intervenção: queimadas urbanas.** 2014. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/40181/R%20-%20E%20-%20ANA%20LUCIA%20ISRAEL%20SIMOES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jul. 2023.

SIMÕES, Manoel Ricardo. **Ambiente e Sociedade na Baixada Fluminense.** Mesquita: Editora Entorno, 2011.

SILVA, Ackson Dimas. **Conhecimento sobre o papel do fogo: No olhar multifacetado do saber e fazer dos sujeitos sociais.** 2020. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável e Extensão, Lavras, 2020. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/2020_Silva_PapelFogoOlharMultifacetado_DissertacaoMSc_UFL_DE3os.pdf. Acesso em: 17 nov. 2021.

SOUZA, Kellcia Rezende; KERBAUY, Maria Teresa Miceli. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1982-596x2017000100021&script=sci_abstract&tlang=pt. Acesso em: 20 fev. 2023.

SOUZA, Ricardo Luiz Nogueira de. **Restauração da Mata Atlântica: potencialidades, fragilidades e os conflitos ambientais na Floresta Nacional Mário Xavier, Seropédica/RJ.** 2017. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/4657>. Acesso em: 27 out. 2021.

SOUZA, Tamiris Regina Ribeiro de; LAMEU, Thallyta Kobayashi; VARGAS, Karine Bueno. Floninha e sua turma: proposta de educação ambiental a partir do teatro de fantoches. **Geografia, Literatura e Arte**, v.2, n.1, p. 36-49, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geoliterart/article/view/168240>. Acesso em: 4 nov. 2021.

SOUZA, Tamiris Regina Ribeiro de; VARGAS, Karine Bueno. **FLONA Mário Xavier: entre histórias e memórias.** 1ed., Seropédica, 2020.

TOMZHINSKI, Gustavo Wanderley; RIBEIRO, Kátia Torres; FERNANDES, Manoel do Couto. Análise geoecológica dos incêndios florestais no Parque Nacional do Itatiaia. Boletim de Pesquisa do Parque Nacional do Itatiaia, v. 15, p. 1-158, 2012. Disponível em: https://queimadas.dgi.inpe.br/~rqueimadas/material3os/2012_Tomzhinski_et.al_AnaliseIncendiosItatiaia_BoletimICMBIO_DE3os.pdf. Acesso em: 28 fev. 2023.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. Relações entre fatores climáticos e ocorrências de incêndios florestais na cidade de Juiz de Fora (MG). **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 18, p. 162-171, 2006. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15426/>. Acesso em: 08 jan. 2023.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira. **Estudos sobre incêndios em vegetação nas áreas urbanas de Ubá e Juiz de Fora – MG.** Tese - Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2014. Disponível em: <https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2020/07/Fillipe-Tamiozzo-Pereira-Torres.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2023.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; LIMA, Gumercindo Souza; OLIVEIRA, Emanuel Renato Sousa de; LOURENÇO, Luciano Fernandes; FÉLIX, Fernando Ricardo Ferreira; RIBEIRO, Guido Assunção; FONSECA, Énio Marcus Brandão. **Manual de Prevenção e Combate de Incêndios Florestais.** Viçosa, MG: Os Editores, 2020. Disponível em: <https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2021/03/manual-prevencao-combate-incendios-florestais.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2022.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** São Paulo: DIFEL, 1980.

TUBBS, Décio; MARQUES, Eduardo Duarte; GOMES, Olga; SILVA-FILHO, Emmanoel Vieira. Impacto da mineração de areia sobre a química das águas subterrâneas, Distrito Areeiro da Piranema, Municípios de Itaguaí e Seropédica, Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Geology**, v. 41, p. 472-485, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjgeo/a/Q8rHgNQmWW58qNmhrh8dzhP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 fev. 2023.

U.S. Department of the interior (USGS). Earth Explorer. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em: 14 fev. 2023.

XAVIER-DA-SILVA, Jorge. O que é Geoprocessamento? **Revista CREA-RJ.** Rio de Janeiro, 2009, p. 42-44. Disponível em: <http://www.ufrj.br/lga/tiagomarino/artigos/oqueegeoprocessamento.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2023.

VARGAS, Karine Bueno; FARIA, Heitor; SAMPAIO, Andrea Carmo; BARROS, Regina Cohen; SOUZA, Ricardo Luiz Nogueira de. A Floresta Nacional Mario Xavier como espaço livre de uso público

no município de Seropédica - RJ. In: Ana Paula Branco do Nascimento, Sandra Medina Benini e Érica Lemos Gulinelli (orgs). **Gestão, percepção e uso de espaços públicos**. 1 ed. Tupã: ANAP, 2019, p. 115-135. Disponível em: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwdWJsaWNhY29lc2dlb2dyYWZpYXxneDo2ZDIzNzYyMzhmMDE4NjVj>. Acesso em: 4 nov. 2021.

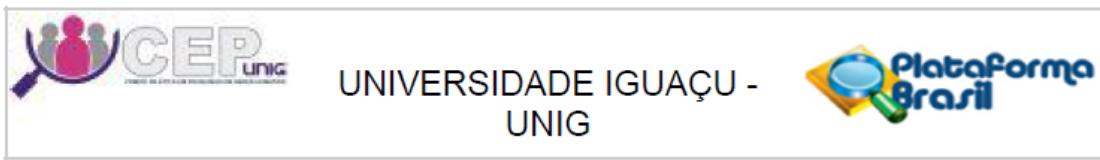
VEYRET, Yvette; RICHEMOND, Nancy Meschinet. Definições e Vulnerabilidades do Risco. In: VEYRET, Y. (org.). **Os Riscos. O Homem como Agressor e Vítima do Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto. 2007. p. 23-61.

VIANNA, Márcio de Albuquerque. As transformações no espaço rural no município de Seropédica-RJ nas últimas décadas. **Espaço e Economia**. Revista brasileira de geografia econômica, n. 19, p. 1-20. 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/16651>. Acesso em: 01 mar. 2023.

ZANINI, Alanza Mara; SANTOS, Amanda Ribeiro dos; MALICK, Chreiva Magalhães; OLIVEIRA, José Anderson de; ROCHA, Marcelo Borges. Estudos de percepção e educação ambiental: um enfoque fenomenológico. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e32604, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/M8SfznHDFxysDyRbsyYrZJz/>. Acesso em: 29 mai. 2023.

ANEXOS

Anexo A - Parecer Consustanciado da Plataforma Brasil



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A PROBLEMÁTICA DO FOGO NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA (RJ):
DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

Pesquisador: Mariana Silva de Andrade

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67288623.9.0000.8044

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.971.780

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2084518.pdf	13/02/2023 15:36:01		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_PB_versfinal.docx	13/02/2023 15:35:44	Mariana Silva de Andrade	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto_plataformabrasil_assinado.pdf	05/02/2023 12:32:39	Mariana Silva de Andrade	Aceito
Outros	instrumento_coleta_de_dados_certo.docx	02/02/2023 21:35:25	Mariana Silva de Andrade	Aceito
Outros	carta_de_apresentacao.pdf	02/02/2023 21:24:08	Mariana Silva de Andrade	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_pesquisador.pdf	02/02/2023 21:23:36	Mariana Silva de Andrade	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_presencial.docx	02/02/2023 21:12:10	Mariana Silva de Andrade	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_online.docx	02/02/2023 21:12:02	Mariana Silva de Andrade	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NOVA IGUACU, 29 de Março de 2023

Assinado por:
José Claudio Provenzano
(Coordenador(a))

APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Presencial)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) em uma pesquisa científica. Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois assinar seu nome no local indicado. Este documento se chama TCLE (Termo de Consentimento livre e esclarecido). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações.

Este TCLE se refere ao projeto de pesquisa intitulado “**A problemática do fogo no município de Seropédica (RJ): Diagnóstico e Percepções Socioambientais**”, realizada no âmbito do Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais/ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Você receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a outra ficará com a pesquisadora responsável por esta pesquisa. Além disso, você e a pesquisadora devem rubricar todas as folhas desse TCLE e assinar na última folha.

1. OBJETIVO: O objetivo do estudo é investigar a problemática do fogo no município de Seropédica, com foco na Flona (Floresta Nacional) Mário Xavier, por meio da análise de focos de calor, do uso e cobertura do solo e da percepção da população local a respeito das queimadas e da cultura de utilização do fogo.

2. PROCEDIMENTOS: a sua participação consistirá em responder um questionário com perguntas múltipla-escolha e dissertativas. Para que você possa ter uma tomada de decisão bem informada, a pesquisadora aponta que o teor das perguntas estão voltadas para compreender qual sua relação com o local de estudo e suas opiniões e experiências em relação às queimadas e incêndios florestais. Porém, apenas após o seu consentimento em participar da pesquisa é que poderá ter acesso às perguntas.

É importante ressaltar que não existe pergunta obrigatória e que você tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de dar uma justificativa ou explicação.

3. POTENCIAIS RISCOS E BENEFÍCIOS: Toda pesquisa oferece algum tipo de risco. Nesta pesquisa, o risco pode ser avaliado como baixo, uma vez que o preenchimento do questionário pode causar algum tipo de cansaço ou desconforto. Objetivando conter e sanar esses riscos, a pesquisadora se compromete a explicar aos participantes que ao responder o questionário não existe resposta certa ou errada, além disso, poderá ser escolhido responder ou não a determinada pergunta. Além disso, as perguntas do questionário não irão tocar em temas íntimos da vida dos participantes, evitando relembrar fatos indesejáveis.

Ainda que essa pesquisa possa não lhe oferecer benefícios diretos, é esperado que o estudo contribua para a área ambiental na medida em que busca investigar possíveis causas para as queimadas criminosas que ocorrem na área da FLONA Mário Xavier. Ademais, também poderá apresentar contribuições para a sociedade, principalmente para a população local que está sujeita aos efeitos nocivos dessas queimadas.

4. GARANTIA DE SIGILO: os dados da pesquisa serão publicados/divulgados em livros e revistas científicas. Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção aos participantes, a eles serão atribuídos números, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

5. LIBERDADE DE RECUSA: a sua participação neste estudo é voluntária e não é obrigatória. Você poderá se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar. Se desejar sair da pesquisa você não sofrerá qualquer prejuízo.

6. CUSTOS, REMUNERAÇÃO E INDENIZAÇÃO: Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Também não haverá qualquer tipo custo para você. Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será resarcido, caso solicite. Fica garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, nos termos da Lei.

7. ESCLARECIMENTOS ADICIONAIS, CRÍTICAS, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES: Este projeto de pesquisa foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas e tem como uma das principais funções proteger os participantes da pesquisa de qualquer problema.

A pesquisadora garante a você livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Você poderá ter acesso a pesquisadora Mariana Silva de Andrade pelo telefone: (21) 99862-1993 ou pelo e-mail: andrademarianabio@gmail.com.

CONSENTIMENTO

Declaro que concordo em participar da pesquisa.

Local e data:

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

Apêndice 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (*online*)

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) em uma pesquisa científica. Para confirmar sua participação você precisará ler todo este documento e depois selecionar a opção **SIM** no final dele. Este documento se chama TCLE (Termo de Consentimento livre e esclarecido). Nele estão contidas as principais informações sobre o estudo, objetivos, metodologias, riscos e benefícios, dentre outras informações. Caso você não queira participar da pesquisa não há problema algum, basta selecionar a opção **NÃO** no final desta página.

Este TCLE se refere ao projeto de pesquisa intitulado “**A problemática do fogo no município de Seropédica (RJ): Diagnóstico e Percepções Socioambientais**”, realizada no âmbito do Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais/ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Para ter uma cópia deste TCLE você deverá imprimi-lo, ou deverá gerar uma cópia em PDF para guardá-lo em seu computador. Você também poderá solicitar à pesquisadora do estudo uma versão deste documento, a qualquer momento, pelo e-mail registrado no final deste termo.

No convite que você recebeu para participar da pesquisa está o *link* que o direcionou até este termo. É importante ressaltar que você pode, a qualquer momento e sem nenhum prejuízo, retirar o consentimento de utilização dos seus dados da pesquisa. Nessa situação, a pesquisadora se compromete a enviar para você a resposta de ciência do seu interesse em retirar seu consentimento. Além disso, o convite individual buscou esclarecer a você que antes de responder às perguntas do questionário *online* você seria apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a sua anuência.

1. OBJETIVO: O objetivo do estudo é investigar a problemática do fogo no município de Seropédica, com foco na Flona (Floresta Nacional) Mário Xavier, por meio da análise de focos de calor, do uso e cobertura do solo e da percepção da população local a respeito das queimadas e da cultura de utilização do fogo.

2. PROCEDIMENTOS: a sua participação consistirá em responder um questionário com perguntas múltipla-escolha e dissertativas. Para que você possa ter uma tomada de decisão bem informada, a pesquisadora aponta o teor das perguntas que estão voltadas para compreender qual sua relação com o local de estudo e suas opiniões e experiências em relação às queimadas e incêndios florestais. Porém, apenas após o seu consentimento em participar da pesquisa é que poderá ter acesso às perguntas.

É importante ressaltar que não existe pergunta obrigatória e que você tem o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de dar uma justificativa ou explicação.

3. POTENCIAIS RISCOS E BENEFÍCIOS: Toda pesquisa oferece algum tipo de risco. Nesta pesquisa, o risco pode ser avaliado como baixo, uma vez que o preenchimento do questionário pode causar algum tipo de cansaço ou desconforto. Objetivando conter e sanar esses riscos, a pesquisadora se compromete a explicar aos participantes que ao responder o questionário não existe resposta certa ou errada, além disso, poderá ser escolhido responder ou não a determinada pergunta. Além disso, as perguntas do questionário não irão tocar em temas íntimos da vida dos participantes, evitando relembrar fatos indesejáveis. Outro risco inerente à pesquisa, é a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que de forma involuntária e não intencional. Pode ocorrer pela perda ou roubo de documentos, computadores ou pen drive, e acesso de terceiros aos dados por meio de invasão digital.

Ainda que essa pesquisa possa não lhe oferecer benefícios diretos, é esperado que o estudo contribua para a área ambiental na medida em que busca investigar possíveis causas para as queimadas criminosas que ocorrem na área da FLONA Mário Xavier. Ademais, também poderá apresentar contribuições para a sociedade, principalmente para a população local que está sujeita aos efeitos nocivos dessas queimadas.

4. GARANTIA DE SIGILO: os dados da pesquisa serão publicados/divulgados em livros e revistas científicas. Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção aos participantes, a eles serão atribuídos números, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

5. LIBERDADE DE RECUSA: a sua participação neste estudo é voluntária e não é obrigatória. Você poderá se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar. Se desejar sair da pesquisa você não sofrerá qualquer prejuízo. Nos casos em que não for possível a identificação do seu questionário, não será possível a exclusão dos dados da pesquisa durante o processo de registro/consentimento.

6. CUSTOS, REMUNERAÇÃO E INDENIZAÇÃO: Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Também não haverá qualquer tipo custo para você. Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será resarcido, caso solicite. Ressalta-se que será necessário que você utilize uma rede de internet para que possa responder ao questionário, visto que o preenchimento será totalmente virtual. Caso não concorde com isso, você poderá recusar-se a participar. Fica garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, nos termos da Lei.

7. ESCLARECIMENTOS ADICIONAIS, CRÍTICAS, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES: Este projeto de pesquisa foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão que controla as questões éticas das pesquisas e tem como uma das principais funções proteger os participantes da pesquisa de qualquer problema.

A pesquisadora garante a você livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências. Você poderá ter acesso a pesquisadora Mariana Silva de Andrade pelo telefone: (21) 99862-1993 ou pelo e-mail: andrademarianabio@gmail.com.

CONSENTIMENTO

A seguir, há duas opções “SIM e NÃO”.

Caso aceite em participar da pesquisa basta clicar na opção SIM e você será direcionado(a) ao questionário, sendo necessário fornecer seu endereço de e-mail para receber uma cópia do TCLE.

Caso não deseje participar da pesquisa basta clicar na opção NÃO e sua participação será encerrada automaticamente.

Eu, declaro que li e concordo em participar desta pesquisa.

() SIM

E-mail: _____

() NÃO

Apêndice 3 – Modelo do Questionário

1. Qual a sua idade?

- () 18 a 24 anos
- () 25 a 34 anos
- () 35 a 44 anos
- () 45 a 54 anos
- () 55 a 64 anos
- () 65 ou mais

2. Qual o seu gênero?

- () Feminino
- () Masculino
- () Prefiro não informar
- () Outro: _____

3. Qual o seu grau de escolaridade?

- () Sem escolaridade
- () Ensino Fundamental incompleto
- () Ensino Fundamental completo
- () Ensino Médio incompleto
- () Ensino Médio completo
- () Ensino Superior incompleto
- () Ensino Superior completo

4. Em qual bairro de Seropédica você reside?

5. Há quanto tempo você reside no município de Seropédica?

- () Menos de 5 anos
- () De 6 a 10 anos
- () De 11 a 20 anos
- () Acima de 20 anos

Seção 1 - Diagnóstico de percepção e impactos do uso do fogo em Seropédica

1 - Alguma vez você já presenciou ou esteve próximo de alguma propriedade ou posse que estava fazendo o uso de fogo em Seropédica?

- () Nenhuma vez
- () Poucas vezes
- () Muitas vezes

2 - Considerando o local onde mora, em quais meses do ano você percebe um maior número de queimadas? Marque mais de uma opção, se necessário.

- | | |
|---------------|--------------|
| () Janeiro | () Julho |
| () Fevereiro | () Agosto |
| () Março | () Setembro |
| () Abril | () Outubro |
| () Maio | () Novembro |
| () Junho | () Dezembro |

3 - Em uma escala de 0 a 5 (onde 0 significa a ausência de risco e 5 máximo risco), como você classificaria a ameaça das queimadas e incêndios florestais para a sua vida cotidiana?

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

4 - Que impactos no seu cotidiano você já percebeu por conta de queimadas e incêndios florestais? Marque mais de uma opção, se necessário.

- () Problemas respiratórios
- () Irritação nos olhos
- () Queima/Perda de bens e propriedades
- () Fumaça
- () Fuligem
- () Aumento da temperatura
- () Outros: _____

5 - Qual você acha que é a maior causa dos incêndios florestais?

- () Fenômenos naturais
- () Imprudência e descuido de pessoas que fazem fogueiras e perdem o controle das chamas.
- () Perda de controle de queimadas, realizadas para “limpeza” de pastos e terrenos.
- () Incendiários e/ou piromaniacos.
- () Outra: _____

Seção 2 - Diagnóstico sobre Unidades de Conservação do município e impactos do fogo sobre essas áreas

1 – Você conhece alguma Unidade de Conservação (UC) que existe no município de Seropédica?

- () Sim
- () Não

2 – Se sua resposta foi sim, poderia citar o nome dessa(s) UC(s)?

3 - Você conhece a Floresta Nacional (Flona) Mário Xavier?

- () Sim
- () Não
- () Conheço como Horto Florestal

4 – Você já observou ou ouviu falar de queimadas ou incêndios florestais ocorrendo na área da Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal) e/ou em suas proximidades?

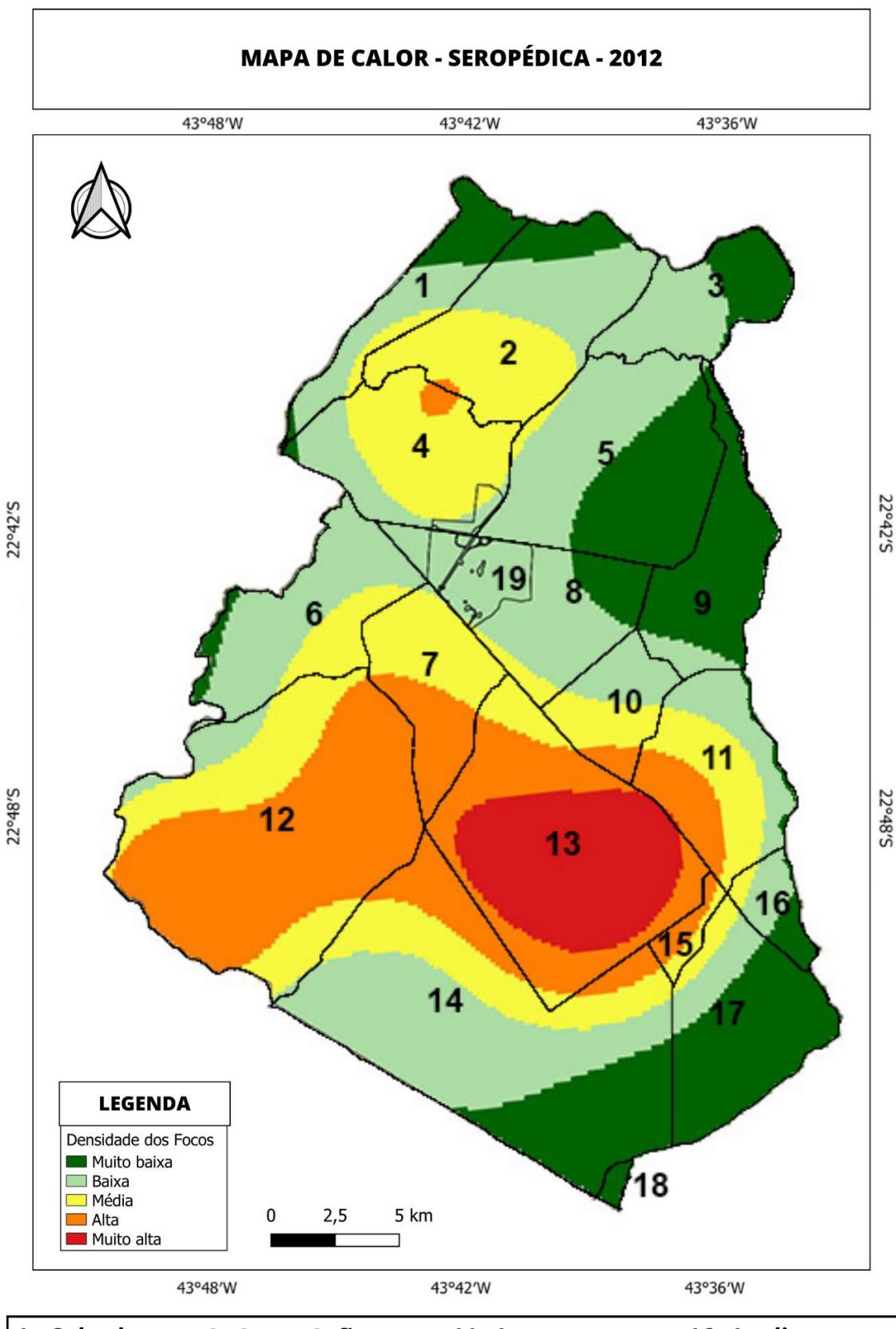
- () Sim, com muita frequência
- () Sim, mas em poucas ocasiões
- () Não

5 – Em sua opinião, qual você acha que é a principal causa dos incêndios na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

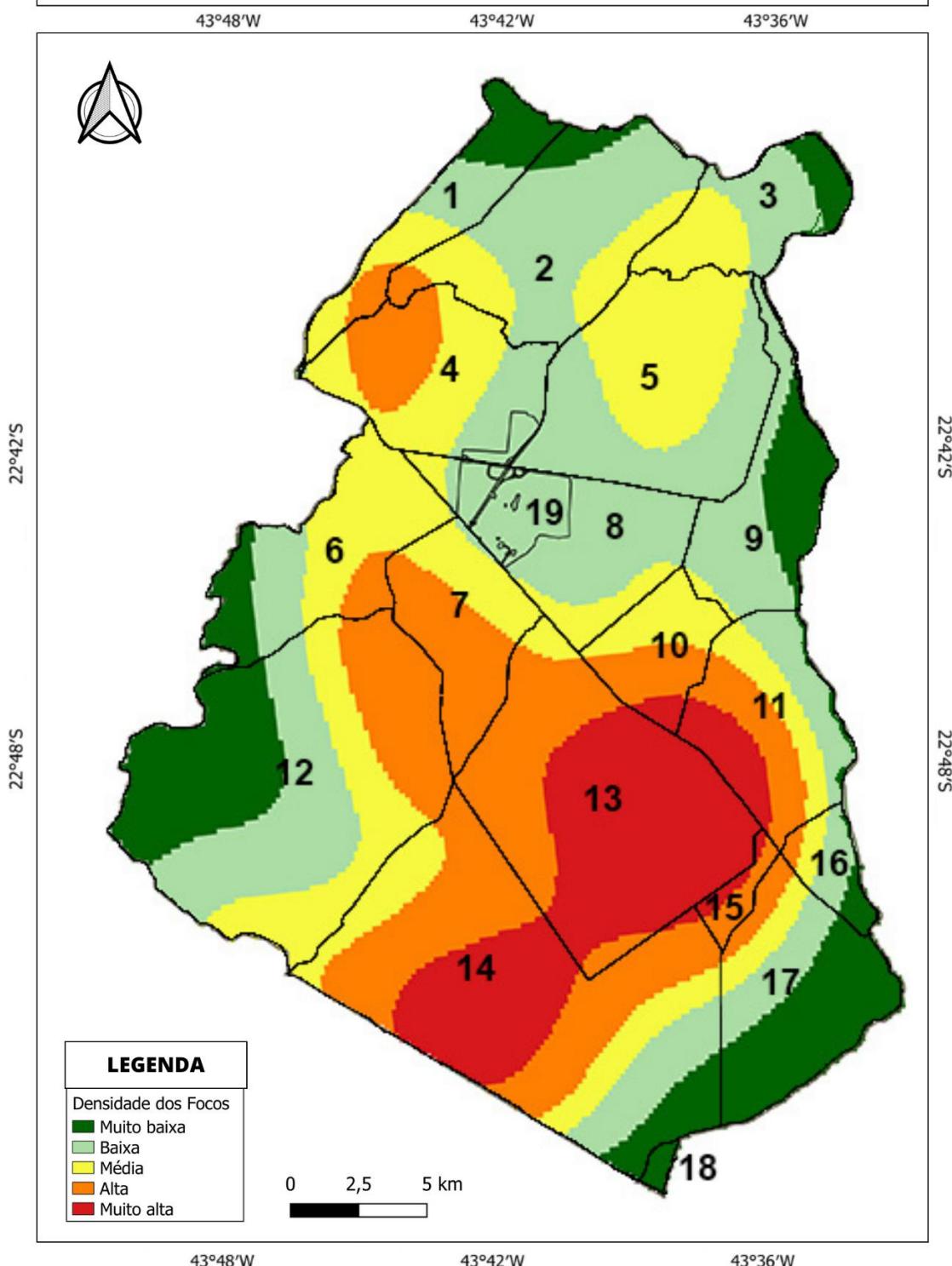
6 – Quais você acredita que são os principais impactos causados pelas queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

7 – O que você acha que poderia ser feito para reduzir as queimadas na Flona Mário Xavier (antigo Horto Florestal)?

Apêndice 4 – Mapas de Calor

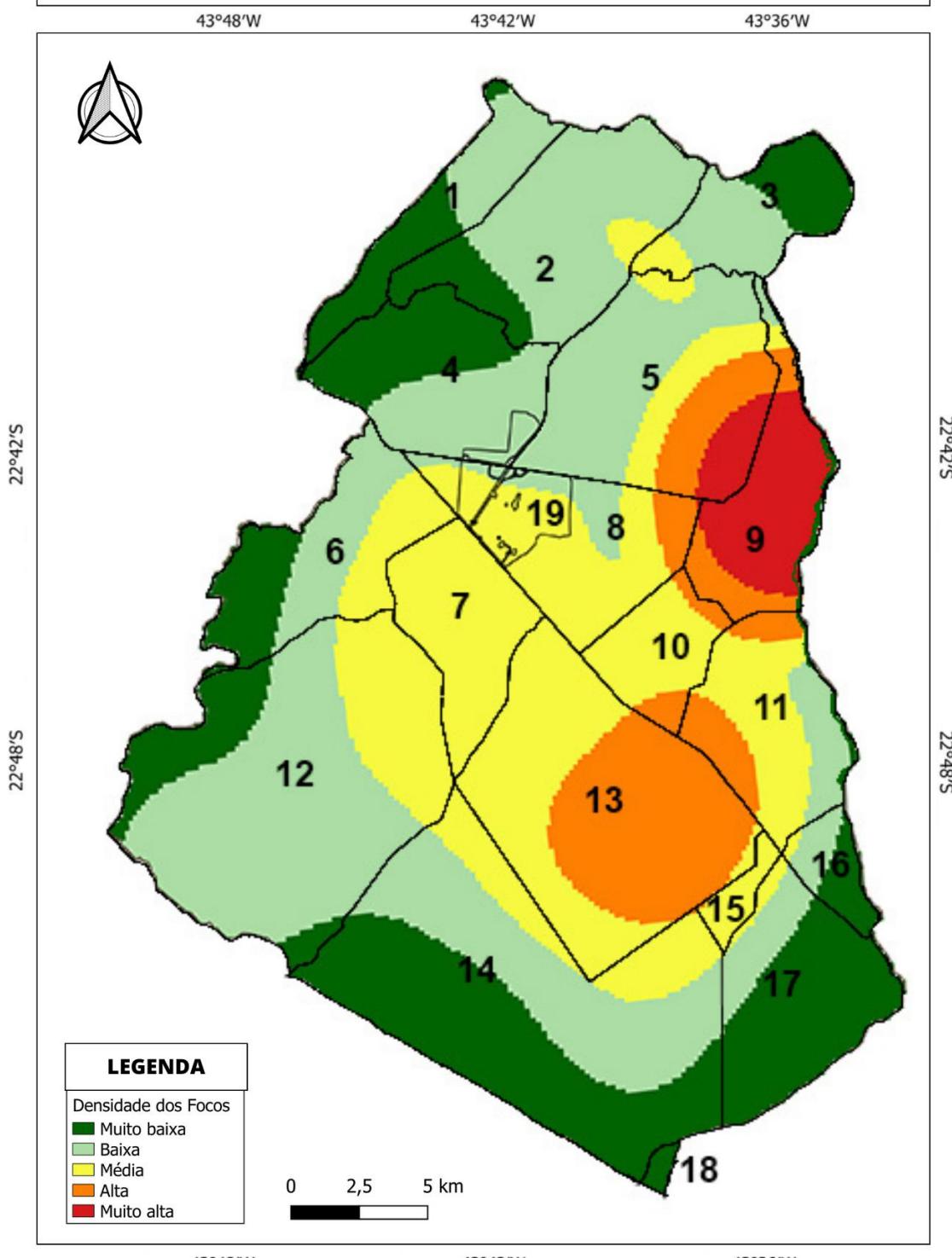


MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2013



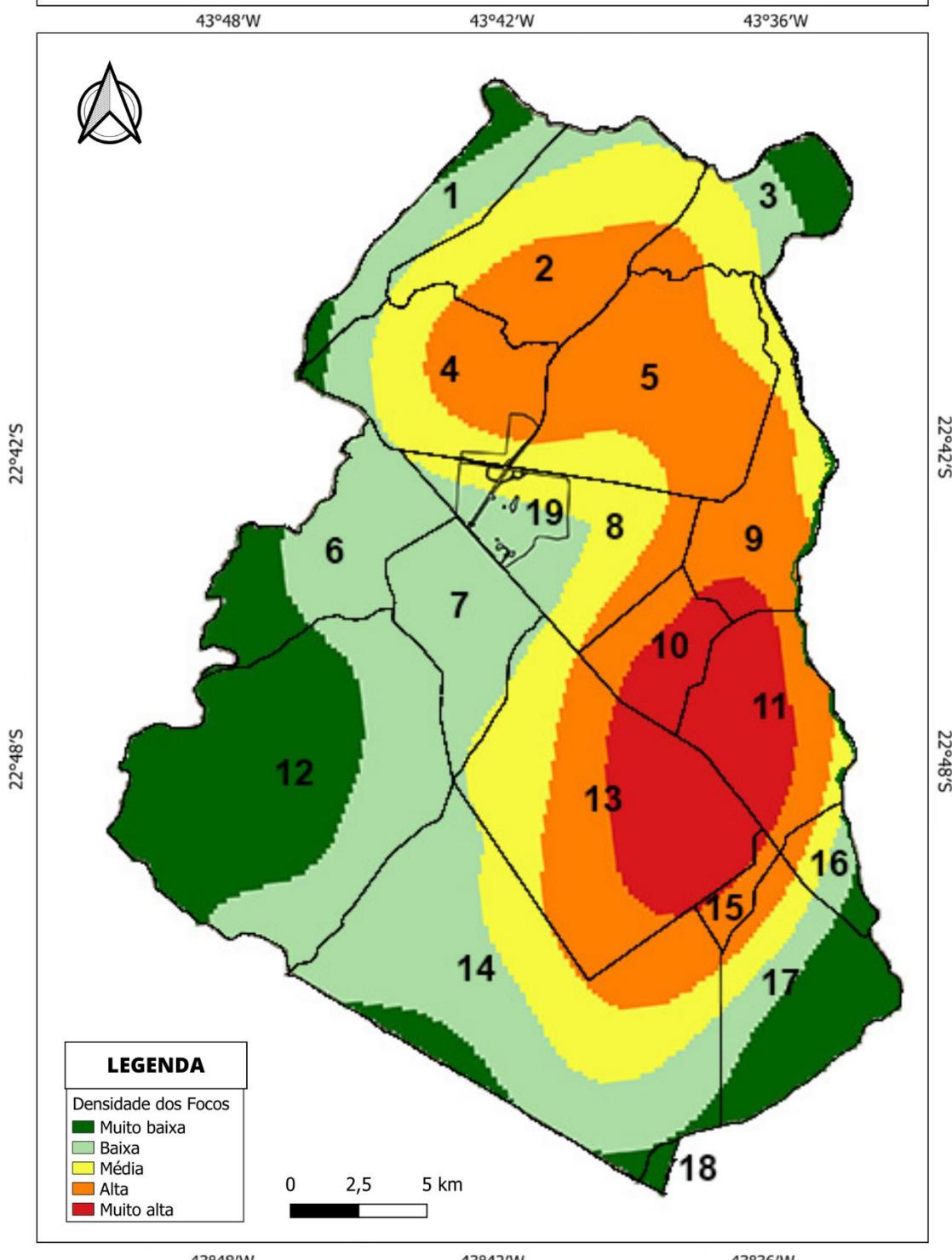
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2014



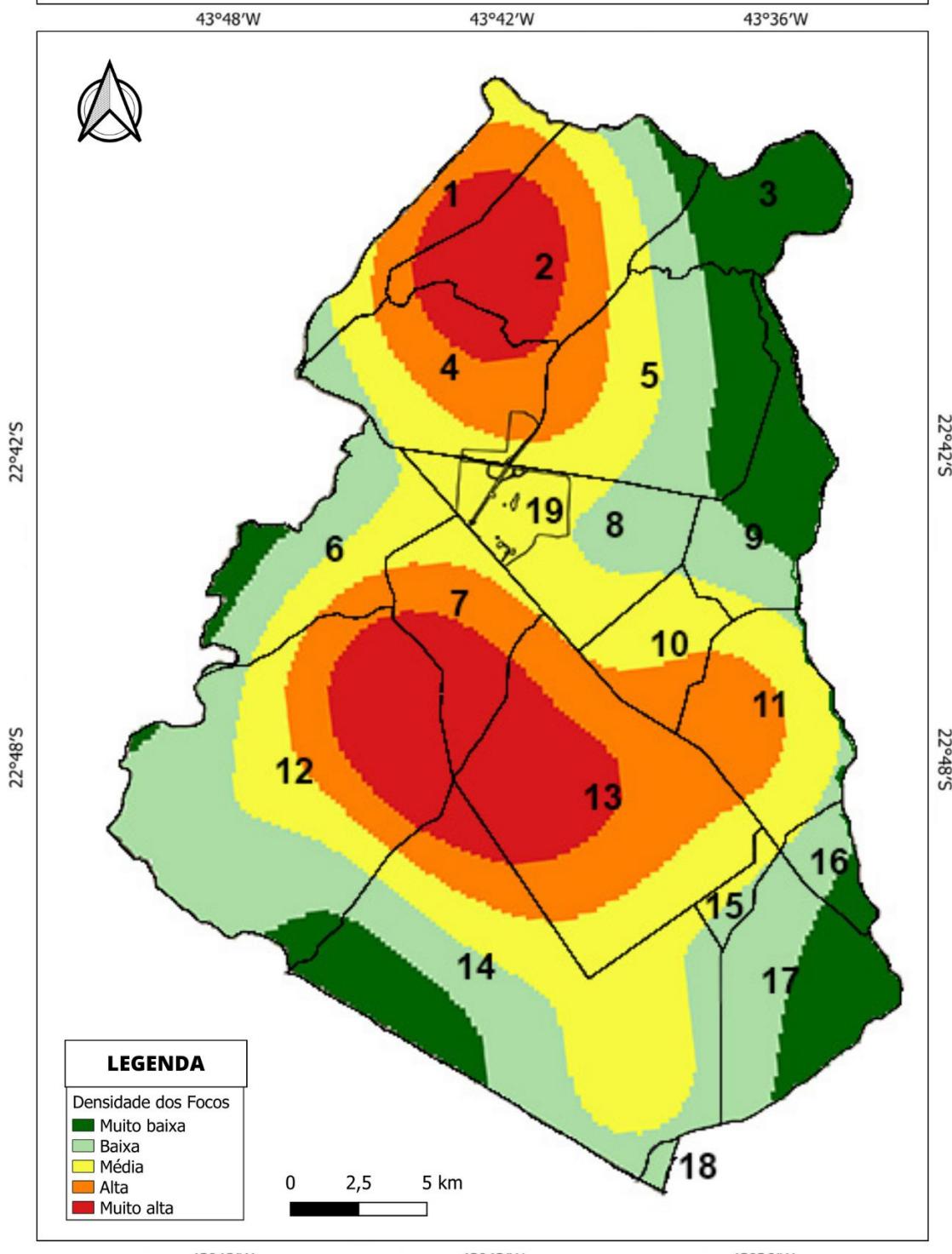
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2015



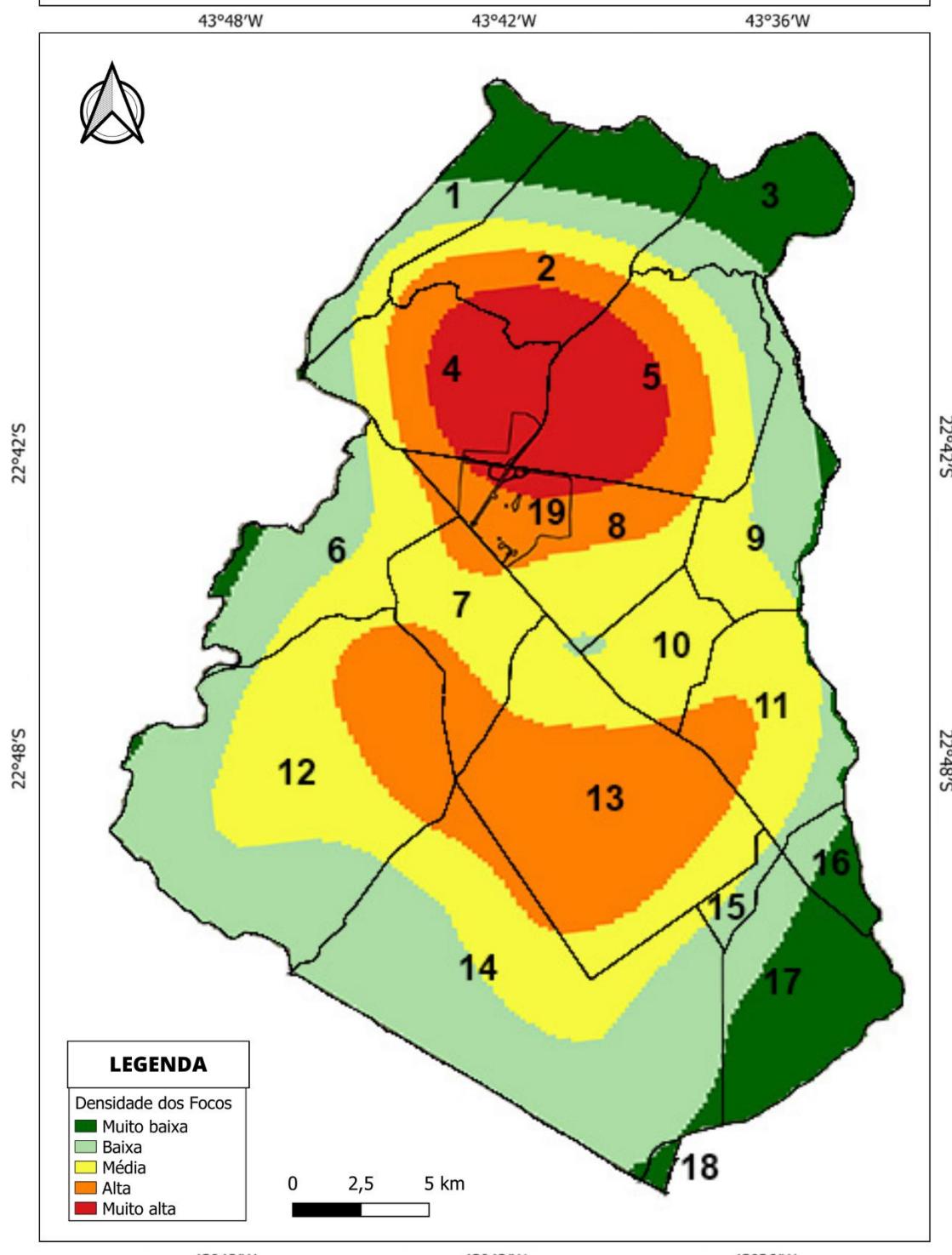
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2016



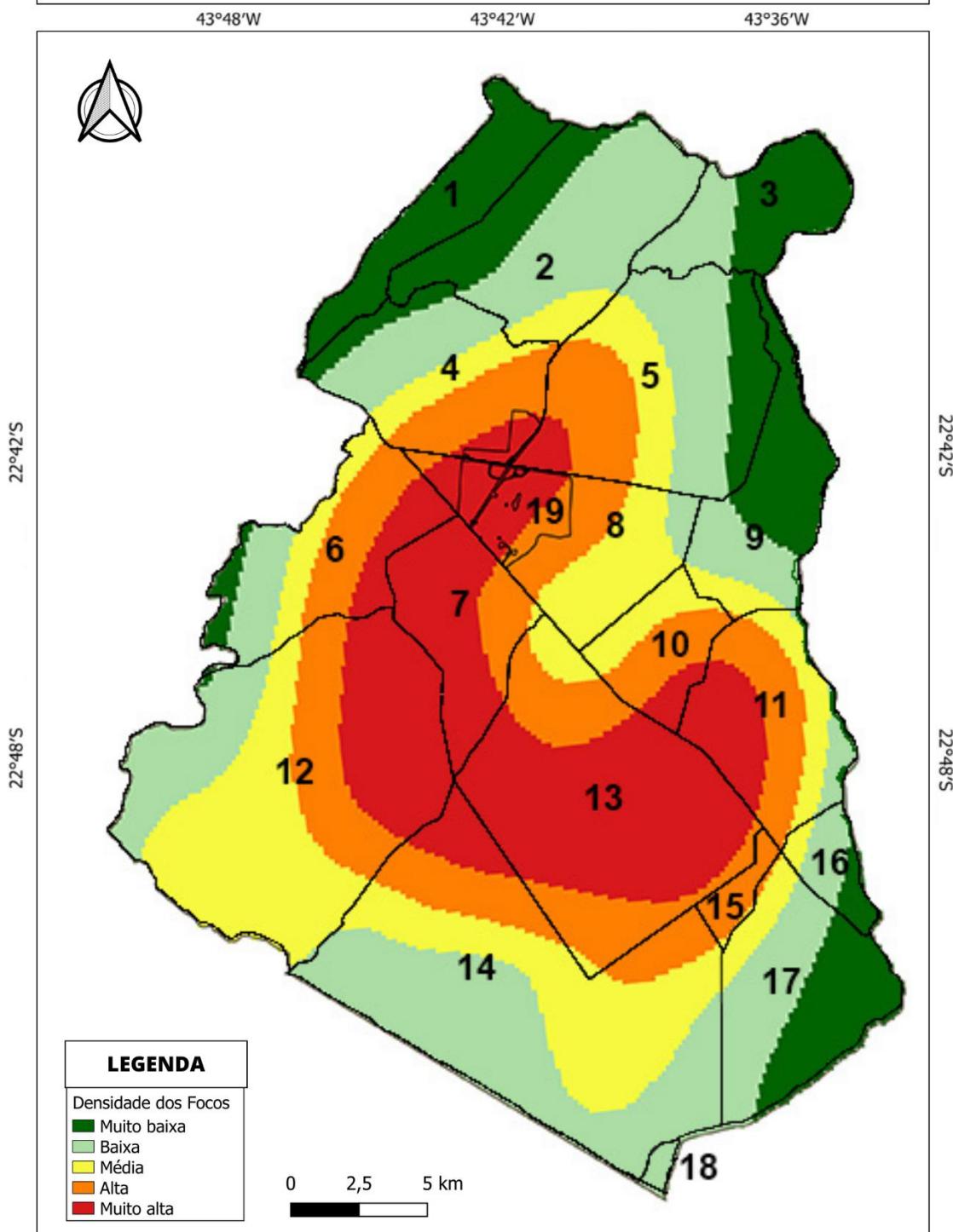
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2017



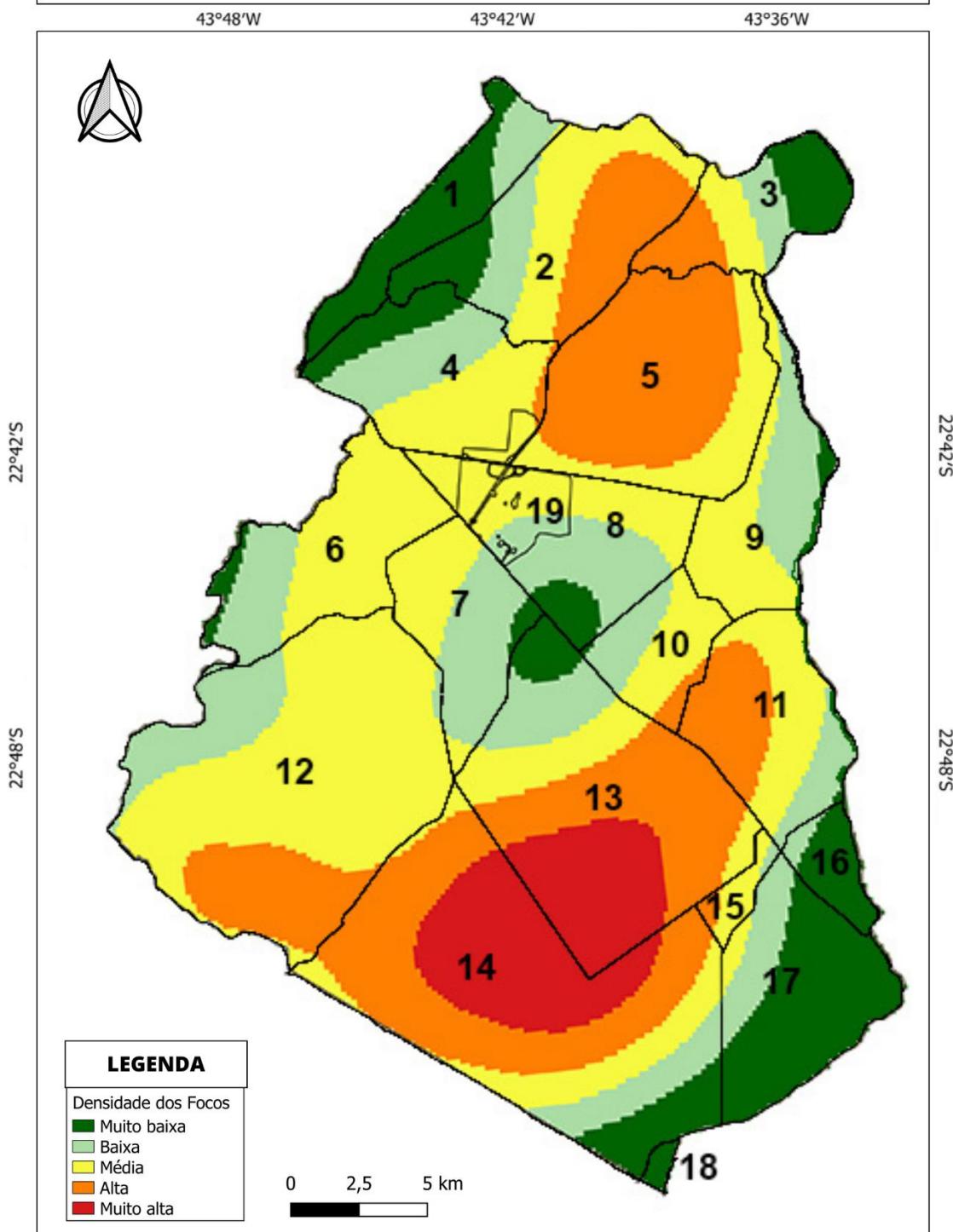
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2018



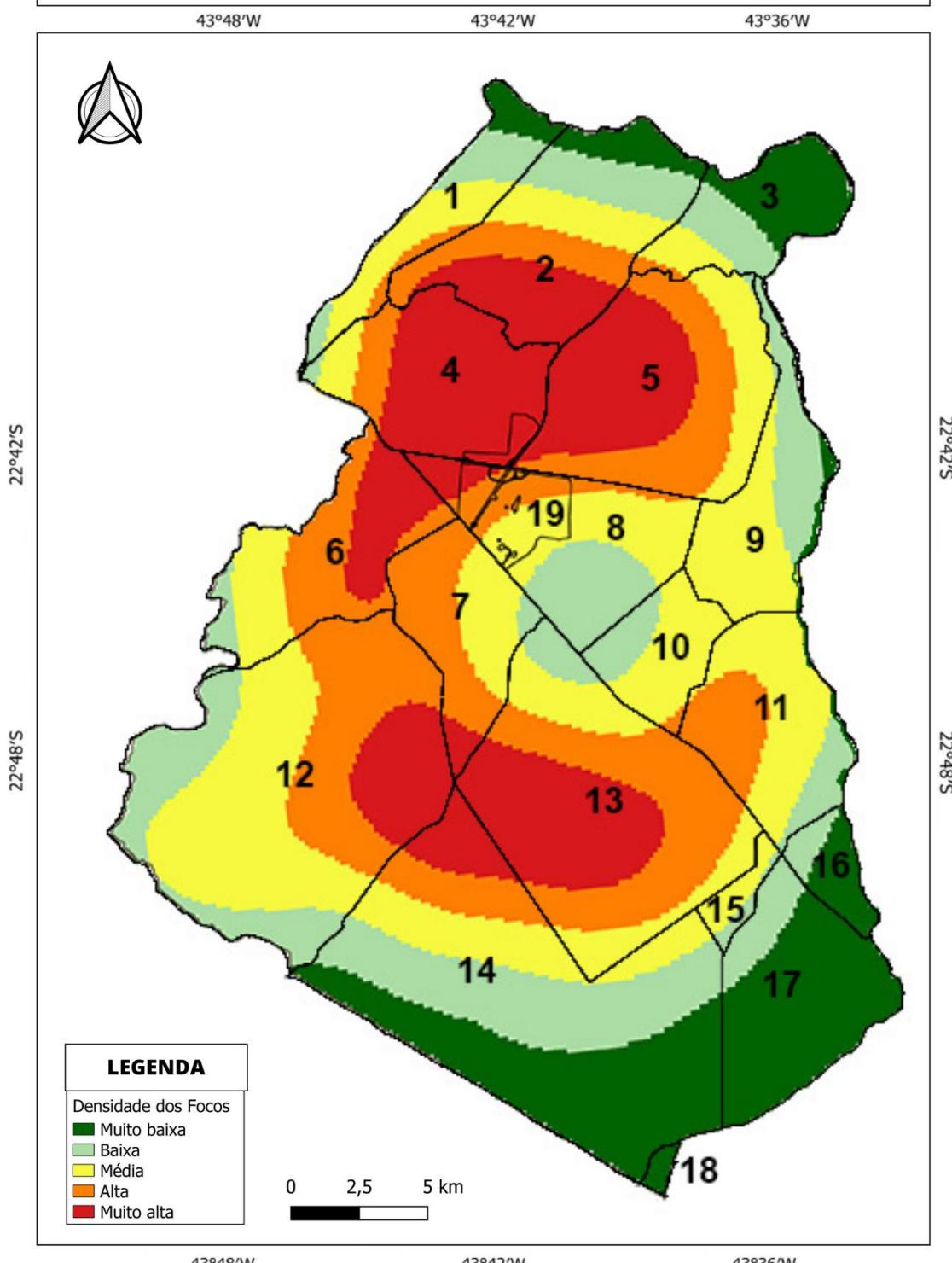
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2019



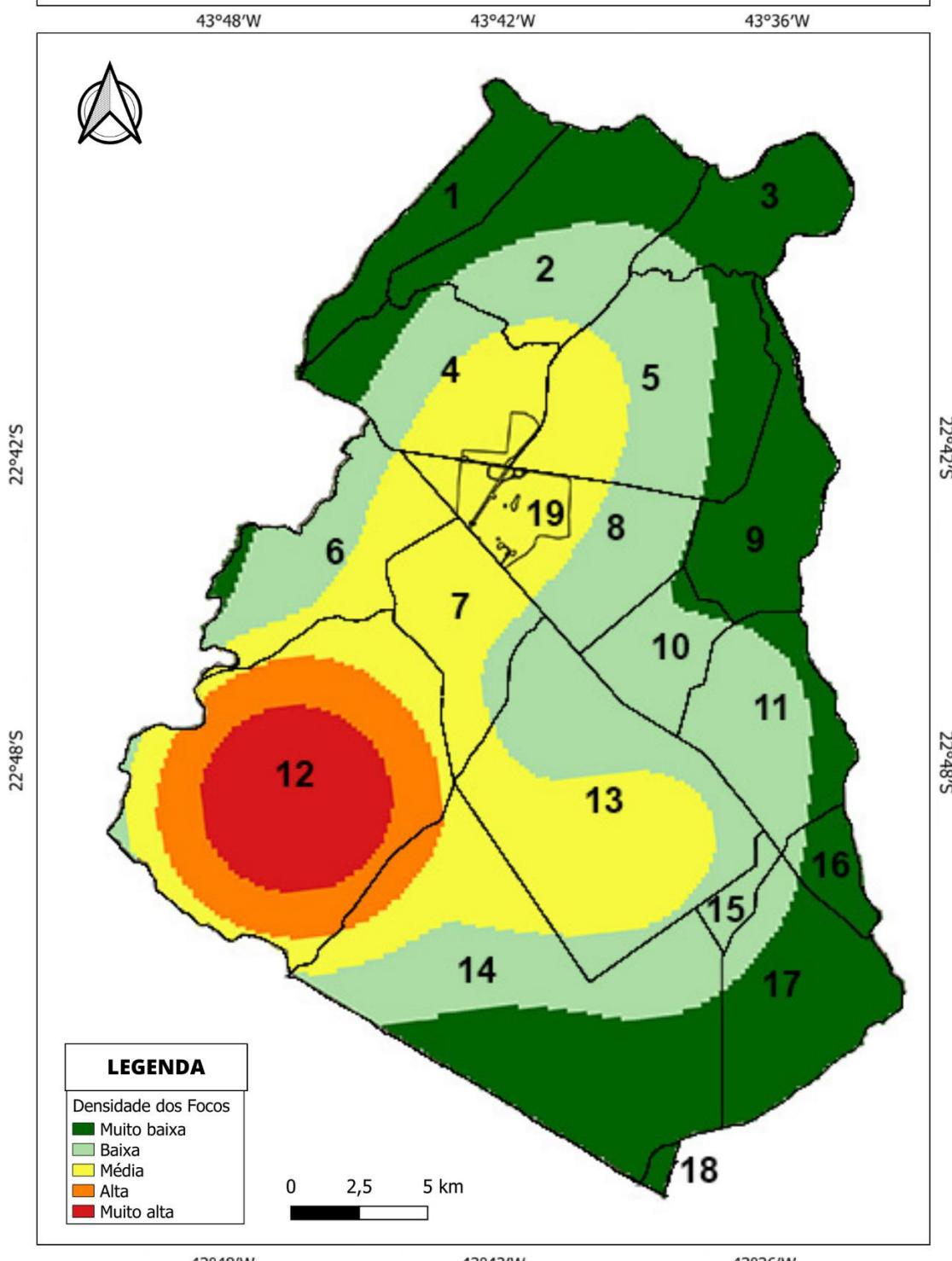
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2020



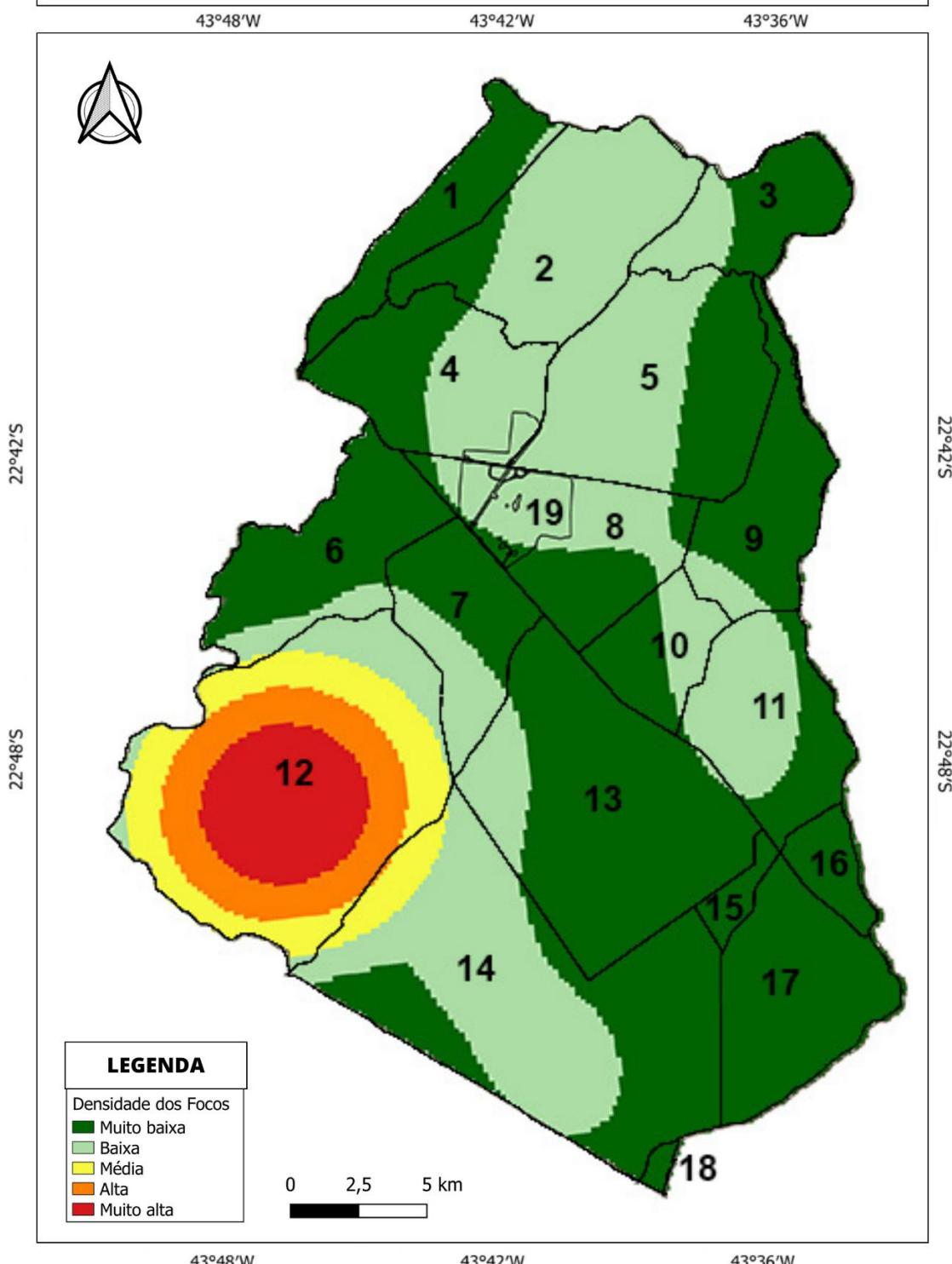
1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2021



1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incriá	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

MAPA DE CALOR - SEROPÉDICA - 2022



1 - Cabral	6 - Santa Sofia	11 - Incra	16 - Jardins
2 - Carretão	7 - Fazenda Caxias	12 - Chaperó	17 - Campo Lindo
3 - Nazareth	8 - Boa Esperança	13 - UFFRJ	18 - Canto do Rio
4 - São Miguel	9 - Jardim Maracanã	14 - Piranema	19 - Flona MX
5 - Santa Alice	10 - Ecologia	15 - Parque Jacimar	

Apêndice 5 – Respostas dos participantes da pesquisa para as perguntas abertas do questionário

Principais causas das queimadas na Flona MX	Queima para limpeza de pasto ou terreno	P9 - Imagino que sejam proprietários vizinhos colocando fogo para "limpar" o pasto. Em outras ocasiões para queimar restos de galhos e folhas etc.	P7 - "Limpeza" do terreno.	P14 - Criadores de cavalo e bois	P20, P21, P28, P34, P58 Queima para pastagem	P27 - São os próprios moradores queimando mato, feno	P30 - Limpeza imprudente de áreas com fogo.	P31 - Limpeza de mato	P33 - Pessoas irresponsáveis que colocam fogo no mato	P35 - Limpeza de área	P54 - Provocado pela população local para poder plantar
	Queima de lixo	P2 - Fogo em lixo. Muitas moradias próximas à floresta	P6 - Queima de lixo no bairro boa esperança, limite com a uc.	P10 - Queima de lixo nas redondezas	P19, P23, P34, P38, P39, P55 - Queima de lixo	P21 - Moradores do entorno que queimam lixo	P27 - Moradores queimando lixos domésticos, principalmente na época do inverno	P33 - Pessoas irresponsáveis que colocam fogo em lixo no entorno	P45 - Pessoas que moram perto e colocam fogo em lixo		
	Cigarro	P6 - Bitucas de cigarro ateadas pelas rodovias que cortam a UC.	P8 - Ponta de cigarro	P14 - Cigarros jogados por carros na Dutra.	P34 - Ponta de cigarro nas estradas	P40 - Cigarros jogados.	P48 - Guimba de cigarros	P50 - Bitucas de cigarro em dias secos			
	Fenômenos naturais	P11 - Temperatura alta	P5, P39 - Fenômenos naturais	P10 - Causas naturais por lixos jogados nas redondezas (vidro, plástico)	P27 - Calor de Seropédica também contribui praas queimadas na época do verão. Capim seco entrando em combustão.						
	Perda de controle do fogo	P1 - Imprudência de quem frequenta e faz queima proposital, mas perde o controle.	P32 - Perda de controle das queimadas	P41 - Descaso de pessoas que ateiam fogo em regiões próximas e não controlam as chamas.							
	Incendiários ou piromaniacos	P10, P14, P46 - Incendiários	P22 - Piromaniacos								
	Balões	P14, P48 - Balões									
	Fogueiras	P25, P50 - Fogueiras									
	Não souberam responder	P3, P4, P13, P43, P52, P53, P56, P57, P59									
	Outros	P11 - Proposital	P16 - Nunca vi queimada na Flona MX	P12, P26, P44, P55 - Imprudência	P15 - Descaso das pessoas,não se importam com as pessoas e animais que precisam de cuidados.	P17 - Moradia próxima à floresta	P18 - Queima controlada de serrapilheira, ou até mesmo fogo colocado por moradores próximos.	P29 - Fogo provocado por terceiros			
		P36 - Moradores do entorno, usuários das rodovias.	P37 - Interesses próprios	P42 - Acidental	P47 - Descuido e práticas inadequadas de pessoas que frequentam o local, moradores e pessoas que passam na beira da estrada	P49 - Descuido	P51 - Mania! As pessoas põe fogo por nada.	P60 - Imprudência, descuido e negligência. Pensam que a queimada é o meio mais fácil			

Figura 31 - Respostas da pergunta 5 da seção 2 do questionário

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Principais impactos das queimadas na Flona MX	Impactos ambientais	P1 - Destrução do solo, Aumento de temperatura	P2 - Queima de árvores, Morte de animais	P3, P5, P6, P20, P22, P33, P58 - Perda de biodiversidade	P8 - Mortes de animais	P9 - O fogo não controlado pode avançar sobre a vegetação protegida pela UC, causando perdas a nível de flora e fauna. Tendo em vista a presença de espécies endêmicas (como no caso da rã) se torna ainda mais importante a preservação e conservação da vegetação local.	P10 - Aumento da temperatura, Desabrigos/morte e de animais	P11 - Animais são os mais prejudicados e a mata	P12 - Matança de animais	P13 - Perda de vegetação e de animais	P14 - Perda da floresta, aumento da área de capim colonial, morte de animais.	P15 - Impacto direto com os animais
		P17 - Flora e fauna devastadas	P18 - Afeta diretamente a fauna e a flora local, acredito que afeta diretamente as espécies locais.	P19 - Desmatamento e morte de animais	P21 - Perda da vegetação nativa e plantada	P23 - Desgaste do solo, Descaracterização do habitat de espécies de fauna e flora	P24 - Fauna e flora	P25, P38 - Ambiental	P26 - Ameaça a floresta	P27 - Poluição do ar, aumento de CO2 na atmosfera, efeito estufa, alterações climáticas visivelmente vistas ao longo do ano. A queimada também faz mau a fauna da região. Já vi corpo de animais queimados no meio do mato, as aves perdem árvores na qual fazem ninhos, como já vi família de tucanos perderem. Muito triste.	P28 - Desmatamento	P29 - Perda de vegetação
		P30 - Mortes de animais, plantas. Microrganismos edáficos Poluição do ar. Empobrecimento do solo etc. Desestruturação de toda dinâmica do ecossistema local e áreas adjacentes.	P31 - Prejuízo a fauna e flora	P32 - Prejudica a flora e fauna.	P34 - Impacto à fauna e flora	P35 - Impacto na biodiversidade; emissão de gases de efeito estufa	P36 - Perda de habitat, impacto na vegetação principalmente a regeneração de espécies arbustivas e arbóreas.	P37 - Morte de animais. Destrução da área verde. Poluição do ar etc	P39 - Desequilibrium do ecossistema e a migração dos animais para outro ambiente, bem mais próximo a residências ou adentrando por nossas casas	P40 - Desmatamento e morte de animais silvestres.	P41 - Perda de espécies vegetais e animais.	
		P42 - Redução da fauna e da flora.	P44 - Agressão ao Meio Ambiente de forma geral	P45 - Perda da biodiversidade, morte de animais, diminuição da matéria orgânica do solo, desgaste do solo.	P46 - Danos à flora e a fauna	P47 - Morte de plantas e animais, além de prejudicar o solo	P48 - Mortes de animais, perdas de vegetação etc..	P49 - Destrução da vegetação e até espécies animais	P50 - Perda de vegetação e risco a fauna	P51 - Poluição do solo. Fora que afeta as plantas, algumas ali são espécies raras, acredito eu.	P60 - Vegetação nativa, fauna e flora	
	Impactos na saúde	P10 - Cheiro de fumaça	P14 - Fuligem	P27 - Irritação nas narinas das pessoas, favorecendo problemas respiratórios. Provoca muitas partículas tóxicas e não tóxicas no ar.	P34 - Prejuízos à saúde humana	P35 - Impacto na saúde humana	P51 - Aroma impregnado com aquele cheiro de fumaça.					
	Impactos socioeconómicos	P1 - Sujeria nas casas, visão ruim a respeito da gestão municipal	P13 - Risco de acidentes	P27 - forra que ferrugem das queimadas suja tudo, como quintas, roupas limpas no varal, as calçadas, as ruas. Muitas casas são construídas em volta de mata, pastos que muitas vezes estão com matto alto e com isso ocorre invasão do fogo em direção a casa ou as casas como já vivenciei e vi. A fumaça das queimadas também atrapalha na visualização na pista, na rodovia quando se vai dirigir. Só trás caos as queimadas.	P50 - Riscos aos humanos	P52 - Risco para a população local						
	Outros	P4 - As pessoas querendo queimar e destruir as coisas	P7 - Falta de sensibilização ambiental da comunidade; alternativas e boas práticas agrícolas e subsistência etc.	P53 - Preservação	P16 - Nunca vi queimada na flona							
	Não soube responder	P43, P54, P55, P56, P57, P59										

Figura 32 - Respostas da pergunta 6 da seção 2 do questionário

Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Ações para redução das queimadas na flora MX	Educação	P2 - Educação ambiental da população	P7 - Maior sensibilização ambiental, projetos voltados para boas práticas agrícolas	P8 - Conscientização	P9 - O grande desafio está em mudar a percepção da comunidade local sobre o uso do fogo e da importância da preservação que a flora exerce como UC. Continua...	P11 - Conscientização da população	P15 - Educar e divulgar mais a população do perigo que é coligar fogo,e não colocar fogo em seus lixos domésticos,porque podem se alastrar muito rápido pela falta de chuva e muito calor.	P18 - Palestras educacionais de conscientização da população.	P21 - Programas de EA que sensibilizem os moradores de Seropédica quanto ao uso indevido do fogo	P23 - Campanhas de conscientização sobre não colocar fogo no lixo, pois alguns moradores desconhecem as leis sobre isso e como destinar o lixo do quintal; educação nas escolas para conscientização sobre o assunto.
		P22 - Os bairros que possuem praças e a prefeitura de Seropédica poderiam fazer educação ambiental nas escolas, creches e na praça principal do Km40 e até na praça principal do Km40 e até no 32. Continua...	P28 - Educação ambiental	P30 - Educação Ambiental para orientar a população dos diversos riscos das queimadas. E alertar que é crime ambiental.	P31 - Conscientização	P32 - Educação é a base sempre!	P36 - Sensibilização ambiental	P38 - Educação	P39 - Projetos com profissionais capacitados, levando a conscientização de crianças e jovens e a população em geral de Seropédica, com até visitas ao próprio Flona.	P40 - Campanhas de conscientização.
		P42 - Educação ambiental	P44 - Maior conscientização da população, principalmente do entorno	P51 - Um trabalho de conscientização da população	P52 - Conscientização	P53 - Conscientização	P54 - Conscientização da população local, porque existem muitas espécies raras	P60 - Conscientização e programas de Educação Ambiental		
Fiscalização/ Punição		P1 - Guarda florestal	P3 - Fiscalização	P4 - Colocar mais guardas ,uma segurança melhor	P8 - Vigilância	P10 - Maior fiscalização	P12 - Vigilância	P14 - Acabar com as invasões. Reformar a cerca. Fazer acertos. Implantar cercas vivas de sabá	P17 - Isolar as fronteiras entre a floresta e a comunidade que vive ao redor da flora	P18 - Atualização efetiva de uma fiscalização e aplicação de multas
		P19 - Aumentar a fiscalização de entradas onde tem apenas cerca	P20 - Alimentar o continente na fiscalização	P23 - Multas, pois o brasileiro, infelizmente, só entende quando pesa no "bolso";	P25 - Vigilância	P26 - Mais avisos e providências reais para quem praticar queimadas	P27 - Fiscalização ambiental pela polícia federal	P28 - Multas	P51 - Acho que um órgão fiscalizador. Como disse acima, aquela pela minha região, as pessoas colocam fogo por nada. Meus vizinhos são exemplo disso. Se tivesse um lugar onde pudéssemos retratar essa violão ao meio ambiente, acredito que reduziria essa questão, que é bastante desagradável diga-se por passagem; ou então cadeia mesmo.	P31 - Fiscalização e multa
		P34 - Fiscalizar e punir os agentes causadores	P37 - Fiscalização	P41 - Maior fiscalização.	P47 - Fiscalização	P30 - Sobre tudo uma fiscalização presente e atuante.	P58 - Patrulha ambiental e punição dos infratores			
Planos e ações de combate aos incêndios		P6 - Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais	P22 - Aceiros de manutenção e queima controlada de talhões para evitar incêndios fora de controle	P24 - Com equipes de bombeiros florestal	P28 - Mais bombeiro presentes quando se precisa apagar as chamas. (Demoram muito pra aparecer quando são acionados). Disque denúncia anônima pra polícia federal e bombeiro	P29 - Criação de brigada contra incêndio	P36 - Abertura e manutenção constante de aceiros, isolando a rodovia e internos para evitar queimadas das florestas quando o fogo identifica a FLONA. Reforçamento de pontos estratégicos para minimizar a presença de gramíneas e dificultar a evolução da queimada etc.	P35 - Políticas de comando e controle associadas; plano de manejo integrado do fogo e projetos de uso público.		
		P32 - Como resposta, maior rapidez no combate e controle de incêndio florestal!	P41 - Monitoramento de pequenos focos de incêndio	P47 - Realizar treinamentos com a equipe de servidores, e eventualmente aumentá-la, de modo que possam monitorar e agir rapidamente em caso de incêndio, diminuindo assim os danos	P46 - Equipes de contenção aos focos de incêndio	P49 - Ter uma equipe de monitoramento para o controle assim que for detectada a queimada.	P50 - Treinamentos de controle do fogo para funcionários			
Ações do poder público	P5 - Avaliações periódicas	P10 - Mais placas de sinalização nas redondezas	P21 - Cobrar do serviço de limpeza urbana a coleta regular do lixo no entorno da UC	P44 - Maior compromisso e políticas de conservação do poder público	P51 - Placas em rodovias avisando sobre os riscos					
Atitudes comportamentais	P45 - Não colocar fogo no lixo.	P48 - Não soltar balões, jogar lixo nos lugares apropriados tipo guimba de cigarro, evitar fazer foguerias.	P55 - Limpeza do lixo							
Outros	P16 - Nunca vi queimada na flora	P33 - Não acredito que sejamos capazes de gerar conscientização ambiental. Infelizmente.								
Não souberam responder	P13, P43, P56, P57, P59									

Figura 33 - Respostas da pergunta 7 da seção 2 do questionário

Fonte: Elaborado pela autora, 2023