



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA - CCCh
CAMPUS IV
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**



MARIA DE JESUS ARAUJO GOMES

**CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NA
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) ITAMACAOCA,
MARANHÃO: ESTUDO DE CASO**

Chapadina – MA

2025

MARIA DE JESUS ARAUJO GOMES

**CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NA
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) ITAMACAOCA,
MARANHÃO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação de Engenharia Agrícola da
Universidade Federal do Maranhão, como
requisito para obtenção do Título de Engenheira
Agrícola.

Orientadora: Dra. Kamilla Andrade de Oliveira.

Coorientadora: Msc. Mayara Rodrigues
Nascimento

Chapadinha – MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Gomes, Maria de Jesus Araujo.

CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS
NA ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) ITAMACAOCA,
MARANHÃO: ESTUDO DE CASO / Maria de Jesus Araujo Gomes. -
2025.

78 f.

Coorientador(a) 1: Mayara Rodrigues Nascimento.

Orientador(a): Kamila Andrade de Oliveira Emiliano.

Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do
Maranhão, Chapadinha, 2025.

1. Preservação. 2. Comunidade. 3. Impactos
Ambientais. I. Emiliano, Kamila Andrade de Oliveira. II.
Nascimento, Mayara Rodrigues. III. Título.

MARIA DE JESUS ARAUJO GOMES

**CARACTERIZAÇÃO INTEGRADA SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS NA
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO (ARIE) ITAMACAOCA,
MARANHÃO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Maranhão como requisito indispensável para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Defendido e aprovado em 27 de fevereiro de 2025, pela comissão examinadora constituída pelos professores:

Kamila Andrade de Oliveira Emiliano (Orientadora)
Doutorado em Agronomia (Meteorologia Aplicada) pela
Universidade Federal de Viçosa, (UFV)
Professora adjunta do curso Engenharia Agrícola (CCAA/UFMA)

Mayara Rodrigues Nascimento (Coorientadora)
Engenheira Agrícola pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCCh)
Mestra em Agricultura e Ambiente pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Maiane Rodrigues do Nascimento
Engenheira Agrícola pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCCh)
Mestra em Meteorologia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Telmo José Mendes
Doutor em Ciências do Solo pela (FCAU/ UNESP)
Professor adjunto do curso de Engenharia Agrícola (CCAA/UFMA)

Este trabalho é dedicado a minha amada família e ao meu pai (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

A minha mãe Cirene e minhas irmãs Ivone, Ivonete e Ana Maria e minha sobrinha Vanessa, que são minha base e minhas melhores amigas e sempre estiveram ao meu lado me apoiando e me incentivando ao longo de toda a minha trajetória, sem elas posso afirmar que não teria chegado até esse momento, sou muito grata a Deus pela minha família.

A minha melhor amiga Hossannya que sempre esteve ao meu lado em cada momento de apoio e cada risada compartilhada nos momentos de maior tensão e seu esposo Manoel por toda a ajuda que me foi dada e pelas caronas durante todo esse período.

Agradeço à minha orientadora Kamilla Andrade e coorientadora e amiga Mayara Rodrigues, pela sua valiosa colaboração e ajudou com sua vasta experiência e por aceitar me guiar e conduzir nesta jornada.

Agradeço, às minhas queridas amigas que me acolheram e cuidaram de mim durante meu período de estágio, em especial Jaira Honório, Amanda Rodrigues, Jessica e Efigênia. Obrigada por cada palavra de incentivo, pelas conversas e por todo o carinho.

Agradeço imensamente às minhas amigas e amigos de graduação, Amanda, Tom, Cris, Luciana e Lavínia, pelo companheirismo, apoio e incentivo ao longo dessa jornada.

A todos os meus professores do curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Maranhão pela excelência da qualidade técnica de cada um.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, com que se sintam humildes.

Leonardo da Vinci

RESUMO

Os incêndios florestais é o fogo fora de controle que provoca danos sem precedentes a qualquer tipo de vegetação, seja ela viva ou morta, resultando na destruição e alterações nos ecossistemas, em razão disso, o presente estudo trata-se sobre a caracterização integrada sobre os incêndios florestais na área de relevante interesse ecológico (ARIE) Itamacaoca. Realizou-se, então uma pesquisa a partir da perspectiva sociambiental e análise multitemporal dos anos 1985, 2000, 2010 e 2023 do uso e cobertura do solo. Dessa forma, verificou-se que a comunidade de Chapadinha apresenta um perfil predominantemente jovem o que sugere um potencial significativo para ações de conscientização e engajamento ambiental, no entanto, a pesquisa também revelou fragilidades, como a baixa preparação para lidar com incêndios florestais e a falta de participação em programas de prevenção, já análise dos resultados de uso e cobertura do solo, revelaram o aumento das áreas não vegetadas ilustrando a manipulação do solo e a perda de vegetação, resultado direto dos incêndios e de práticas prejudiciais ao uso da terra, onde foi possível concluir que diante de tal cenário, torna-se crucial implementar práticas de manejo sustentável, fortalecer estratégias de prevenção de incêndios, restaurar áreas degradadas, estabelecer um sistema de monitoramento contínuo da cobertura do solo e a necessidade de formulação de políticas públicas e participação ativa da população para promover a sustentabilidade e a mitigação dos impactos dos incêndios florestais na área da reserva.

Palavras-chave: Preservação; Comunidade; Impactos ambientais; Monitoramento.

ABSTRACT

Forest fires are out-of-control fires that cause unprecedented damage to any type of vegetation, whether living or dead, resulting in the destruction and alterations of ecosystems. Therefore, this study deals with the integrated characterization of forest fires in the area of relevant ecological interest (ARIE) Itamacaoca. The research was then carried out from the socio-environmental perspective and multitemporal analysis of the years 1985, 2000, 2010 and 2023 of land use and cover. Thus, it was found that the Chapadinha community has a predominantly young profile, which suggests significant potential for environmental awareness and engagement actions. However, the research also revealed weaknesses, such as low preparation to deal with forest fires and lack of participation in prevention programs. Analysis of the results of land use and cover revealed an increase in non-vegetated areas, illustrating soil manipulation and loss of vegetation, a direct result of fires and practices that are harmful to land use. It was possible to conclude that, given such a scenario, it is crucial to implement sustainable management practices, strengthen fire prevention strategies, restore degraded areas, establish a continuous monitoring system for land cover, and the need to formulate public policies and actively participate in promoting sustainability and mitigating the impacts of forest fires in the reserve area.

Keywords: Preservation; Community; Environmental impacts; Monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área da Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão	24
Figura 2. Representa a quantidade de entrevistados em relação a sua faixa etária de idade...	29
Figura 3. Representa o percentual do tempo de moradia na cidade dos entrevistados	30
Figura 4. Representa o percentual dos entrevistados em relação a Percepções sobre a Gestão de Reservas Ambientais.....	31
Figura 5. Representa o percentual de entrevistados sobre quais são suas principais preocupações em relação aos Incêndios Florestais.....	32
Figura 6. Representa o percentual de entrevistados que afirmaram ter conhecimento do que seria o conceito de incêndio florestal	33
Figura 7. Representa o nível de preparação dos entrevistados para lidar com um incêndio florestal	35
Figura 8. Representa a importância da participação da população no combate Incêndios Florestais.....	36
Figura 9. Representa o percentual de quais meios de comunicação são mais eficientes para os entrevistados como forma de educação sobre incêndios	37
Figura 10. Representa o percentual de conhecimento sobre quais cuidados tomar em casos de ocorrência de incêndios florestais.....	39
Figura 11. Representa qual o percentual de interesse dos entrevistados em participar de programas de prevenção e combate contra incêndios	40
Figura 12. Classes de solo e declividade Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão	42
Figura 13. Gráfico Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 1985	43
Figura 14. Gráfico de Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2000	45
Figura 15. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 1985 e 2000.....	47
Figura 16. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2010	48
Figura 17. Gráfico de Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2023	53
Figura 18. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2010 e 2023.....	57

LISTA DE FÓRMULAS

Equação 1. Cálculo amostral	25
--	----

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
GEE	Google Earth Engine
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa
MIF	Manejo Intregado do Fogo
SIGs	Sistemas de Informações Geográficas
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivo específicos.....	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 Incêndios Florestais	16
3.2 Impactos dos Incêndios Florestais no Meio Ambiente	17
3.3 Combate e Prevenção de Incêndios Florestal	17
3.4 O uso de Geotecnologias no Monitoramento de Incêndios Florestais.....	18
3.5 Legislação Ambiental	19
3.6 Educação Ambiental	20
3.7 Unidades de Conservação	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 Caracterização da área de estudo	23
4.2 Procedimentos e ferramentas utilizados para obtenção dos dados qualitativos e quantitativos.....	25
4.2 Aquisição de bases de dados espaciais e processamento	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Perfil Socioambiental de Chapadinha e Ocorrência de Incêndios na Itamacaoca	28
5.2 Geomorfometria da Reserva Itamacaoca	41
5.3 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 1985.....	43
5.4 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 2000.....	45
5.5 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de focos de Incêndio em 2010.....	49
5.6 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 2023.....	53
6. CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

1. INTRODUÇÃO

A maioria dos incêndios são causados por ações humanas, segundo o ICMBio 90% dos incêndios florestais tem essa origem. As principais causas decorrem do uso incorreto do fogo, para renovação de pastagens, visando à expansão da plantação de cana de açúcar e também podem ser provocados propositalmente, por desequilíbrio emocional. Em menores escalas pode ocorrer de uma combinação de fatores naturais à queimada, pelos raios (Fruehauf; Silva; Lombardo, 2022).

De acordo Silva e Gonçalves (2020), considerando a capacidade de destruição do fogo, as questões dos incêndios florestais é de extrema importância, são muitos os danos e o principal é visto nas mudanças profundamente enraizadas nos espaços naturais. Isso porque é evidente que os incêndios florestais são o principal responsável pelas alterações paisagísticas, a qualidade atmosférica e um risco a segurança humana, da fauna e flora.

No cenário atual, a combustão de materiais é uma fonte de energia significativa, sendo importante abordar sua relevância, no processo de sua formação derivada de materiais lenhosos, para a obtenção de energia térmica e a elétrica. No entanto sua utilização descontrolada traz sérios problemas, em espaços abertos a queima excessiva dos combustíveis florestais, provocam danos devastadores que afetam diretamente a economia, o ambiente e a sociedade, principalmente devido aos incêndios florestais, assim aumentado cada vez sua dimensão. A compreensão dos impactos da combustão descontrolada é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação (Mira e Lourenço, 2019).

Para Silva, Magnani e Sobrinho (2024), o território de uma unidade de conservação e seu entorno é marcado por conflitos sobre seus diversos usos, e por consequência dos impactos socioambientais, que complicam a gestão ambiental e dificulta a conservação dos recursos naturais, como a fragmentação florestal, pesca e caça ilegais, queimadas e incêndios florestais, além do descarte inadequada de resíduos sólidos e efluentes domésticos, como também problemas com o desmatamento, processos erosivos, assoreamento dos cursos d'água e a proximidade do Lixão da Estrutural e de outras UCs. Esses fatores contribuem para a poluição visual, contaminação do solo e dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, e favorecem a especulação imobiliária, construções irregulares, urbanização desordenada, entre outros.

Neste sentido, é fundamental adotar políticas públicas voltadas para a preservação e conservação do meio ambiente, visando minimizar impactos e proteger a sociobiodiversidade. As Unidades de Conservação (UCs) desempenham um papel essencial nesse contexto, pois são

áreas de grande importância natural, criadas para garantir a manutenção e representatividade do patrimônio biológico existente (Santos; Silva; Quaresma, 2021).

Segundo Vendruscolo e Santos (2024), no Brasil, os incêndios florestais tem ocorrido conseqüentemente devido à falta de planejamento e responsabilidade dos que desfrutam dos recursos naturais, bem como inabilidade dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização, os quais em suas grandes maiorias não dispõem de ferramentas e estratégias eficiente para controlar os casos. Cabe ressaltar também a escassez de recursos humanos em quantidades suficiente e capacitados para encarrega-se das responsabilidades inerentes a essas demandas.

Neste contexto, o presente estudo visou analisar a perspectiva socioambiental da população de Chapadinha-MA quanto aos incêndios florestais e a incidência de focos de incêndios ocorridos no período de 1985 a 2023 na (ARIE) Itamaçoca, bem como indicar ações para realização de um plano de manejo quanto ao combate do fogo, fortalecendo as políticas públicas municipais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a ocorrência de incêndios florestais na área de influência da (ARIE) Itamaçoca, a partir da perspectiva da população de entorno e análise multitemporal do uso e cobertura do solo.

2.2 Objetivo específicos

- Realizar entrevistas para analisar a percepção da população de entorno quanto ao conhecimento sobre os incêndios florestais.
- Elaborar gráficos e mapas temáticos do uso e cobertura do solo e focos de incêndios no período de 1985 a 2023.
- Analisar, de forma quantitativa e qualitativa, os fatores associados aos incêndios florestais na área de influência da (ARIE) Itamaçoca, considerando seus impactos sobre a área.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Incêndios Florestais

O incêndio florestal é o fogo fora de controle que causa danos sem precedentes a qualquer vegetação, viva ou morta, seja ela nativa ou plantada. Além de suas causas naturais, é crucial considerar a influência das atividades humanas, sendo elas prejudicial em ambos os casos, seja por uma descarga atmosférica ou por ações criminosas. Durante os períodos de seca, os números de incêndios florestais têm um aumento expressivo, alcançando seu maior pico (Filgueira e Santana, 2021).

Como se mantém a ideia do imaginário coletivo de que o fogo tem causas naturais, é fundamental caracterizar quais são as condições ambientais que influenciam nos tipos de vegetação e sua resposta recuperativas, bem como as características climáticas e a contribuição dos eventos naturais (Faria, 2023). De acordo com Filho e Araújo (2021), a ausência das chuvas por longos períodos, a vegetação seca, a diminuição da umidade relativa e dos índices pluviométricos, juntamente com as condições desfavoráveis que se apresenta ao meio ambiente, são fatores essenciais para analisar o aumento significativo dos focos de incêndios florestais.

Os diferentes aspectos relacionados a ocorrência de incêndios florestais mostram que suas causas e consequências estão diretamente interligadas, tanto de forma naturais como pela presença da ação humana, no que se refere a mudanças no uso do solo, e a crescente utilização de áreas destinadas a agricultura, cultivo florestal e pecuária, são fatores que colabora para a propagação dos incêndios. As consequências desses eventos não se limitam apenas aos impactos ambientais, eles gerem uma série de eventos, incluindo a destruição de bens materiais, biodiversidade e do solo, quebra de receitas para o turismo e a economia, prejudicando em geral a qualidade de vida e ambiental (Camargo *et al.*, 2019).

No Brasil e no mundo é possível observar uma alta taxa de incêndios, o que leva a uma complicação geral para manter-se o controle, visto que causam prejuízos irreparáveis a biodiversidade e a saúde humana (Alves *et al.*, 2021). Segundo Oliveira, Shitsuka e Moreira (2019), os incêndios impactam a saúde humana e o meio ambiente, acarretando em consequências tanto na saúde das pessoas, tais como problemas respiratórios, como mudanças climáticas, aumentando o aquecimento global e o surgimento de catástrofes como furacões e tufões. São perda que trazem prejuízos na fauna e flora de forma direta ou indireta.

3.2 Impactos dos Incêndios Florestais no Meio Ambiente

Os incêndios florestais representam uma das maiores ameaças ao equilíbrio ecológico e à biodiversidade do planeta. Além disso são eventos que alteram em potencial a natureza, alterando os habitats naturais, enfraquecendo o solo e aumentando a poluição atmosférica, são grandes os prejuízos ambientais ocasionados pelo fogo, resultando em uma perda ecológica permanente no ecossistema (Calvacante, 2019).

Segundo Fidalgo e Fernandes (2023), os impactos negativos provocados pelos incêndios no solo apresentam uma perda considerável de nutrientes que intensifica a erosão do vento e chuva. As águas provenientes das chuvas influenciam na capacidade dos riscos de inundações e transporte da água, dos sedimentos, nutrientes e material contaminado, juntamente com o acúmulo da jusante do incêndio e com o alto risco de contaminação das bacias hidrográficas.

Além dos efeitos diretos no solo, é vital compreender a magnitude dos impactos ambientais para desenvolver estratégias eficazes de recuperação. Avaliar a importância dos impactos ambientais, causados pelo fogo é crucial para melhorar e adotar técnicas a serem utilizadas para reconstituição das áreas afetada e diminuir os impactos resultantes do processo. A principal preocupação é referente ao alto nível de relevância dos impactos ocasionados como consequências dos incêndios florestais, que afetam os meios bióticos, físicos e socioeconômicos (Guimarães *et al.*, 2014).

A utilização do fogo em geral não só tem impactos negativos em relação ao meio ambiente, como também prejudica o ecossistema como um todo, vai além das questões climáticas, a liberação de gases tóxicos e fumaças afeta a saúde humana e a vida animal, o setor turístico também é atingido resultando em perdas financeiras para os municípios. Os estudos realizados com frequência indicam as consequências de tais práticas insustentáveis, e líderes globais rejeitam produtos que não respeitam os princípios do desenvolvimento sustentável. Por isso, é essencial não apenas seguir as políticas ambientais existentes, mas também se comprometer globalmente com práticas que preservem os recursos naturais e tornem os produtos brasileiros mais competitivos no mercado internacional (Cajado e Nunes 2023).

3.3 Combate e Prevenção de Incêndios Florestal

Para a extinção do fogo são tomadas uma série de medidas e ações, para a prevenção, combate e proteção contra os incêndios. Evitar a ocorrência de incêndios nas florestas poderia prevenir tanto os danos causados pelo fogo quanto os custos associados ao combate. Um

incêndio ao ser prevenido não requer combate e não gera danos, ressaltando o quanto são importantes as medidas de prevenção. No entanto, apesar da adoção de técnicas para conter o fogo, é provável que alguns incêndios ocorrerão, dessa forma é necessária tomar medidas rápidas de combate (Batista, 2019).

Paralelamente a isso, a importância da inovação e evolução pode trazer benefícios em todos os âmbitos. O aprimoramento e implantação de novas técnicas no combate a incêndios florestais possibilita vantagens diretamente relacionadas a sustentabilidade, levando em conta os aspectos sociais, ambientais e econômicos. Além disso, é importante considerar que, apesar das inovações, um dos principais desafios permanece sendo a baixa disponibilidade de água próximos aos locais de ocorrência do fogo que impacta diretamente durante a ação. Desse modo, é necessário o desenvolvimento de equipamentos que são capazes de aumentar a eficiência do uso da água (Canzian *et al.*, 2018).

De acordo com Cruz e Lazaroto (2024), as condições climáticas estão fortemente associadas com a ocorrência e propagação dos incêndios florestais, tornando o combate até mesmo inviável, uma vez que provocam interferência. Porém, ainda há fatores tais como socioambientais, políticos e econômicos, que implicam conflitos de interesses nas tomadas de decisões no que se refere aos aspectos das operações em respostas aos incêndios.

3.4 O uso de Geotecnologias no Monitoramento de Incêndios Florestais

O Sensoriamento Remoto e o Sistema de Informações Geográficas (SIG) são geotecnologias utilizadas na prevenção e no combate de incêndios florestais, a partir da geração de mapas estratégicos de combate, utilizando a localização de estradas, corpos d'água, núcleos urbanos, e na aquisição de mapas de risco de incêndios, nos quais são observadas as regiões onde a ocorrência de incêndios é maior ou menor. Além disso, esses tipos de mapa auxiliam na alocação de recursos em pontos estratégicos que propicia a dispersão de forma eficiente. Com a obtenção das informações através dos mapas de risco, é possível adotar medidas preventivas eficientes. Essas medidas incluem aumentar a vigilância em áreas de risco, limitar o acesso a esses locais, construir aceiros e reestruturar a realização de atividades próximas da área de risco (Gomes *et al.*, 2020).

Nesse sentido, atualmente a tecnologia tornou-se uma importante parceira de trabalho no combate e monitoramento de incêndios, com o uso de satélites, câmeras de monitoramento, drones equipados e sistemas de coleta de dados para prever focos de incêndios, são soluções

que contribui para a proteção do meio ambiente. Além dessas tecnologias, programas específicos também desempenham um papel crucial no monitoramento de incêndios, como o programa de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que têm como objetivo prever focos de incêndio, avaliar riscos, acompanhar queimas controladas, além de analisar as condições meteorológicas e a propagação das chamas (Ramos; Barros; Fonseca, 2022).

Segundo Neto *et al.* (2023), através da utilização de tecnologias atuais, é possível diminuir de forma eficiente os danos decorridos dos incêndios, mantendo assim a conservação das características da biodiversidade dos ecossistemas florestais. Dessa forma, a utilização e incorporação do geoprocessamento como uma ferramenta é essencial, pois consiste na análise e visualização que geram resultados para o monitoramento e prevenção.

No entendimento de Coelho, Ferreira e Goulart (2023), a análise da variação espacial e sazonal em determinado território, com o auxílio da cartografia digital, SIG e sensoriamento remoto, permite um monitoramento sistemático para o combate e prevenção, com base em um banco de dados geográficos atualizado. Isso possibilita a implementação de práticas como o controle planejado de queimadas, o combate aos incêndios, a avaliação da capacidade de recuperação das paisagens aos impactos causados pelo fogo e a redução das causas de incêndios antrópicos.

Desta forma, o desenvolvimento de tecnologias modernas abriu caminho para a adoção de métodos mais avançados e plataformas mais flexíveis e eficaz para superar as desvantagens que os métodos tradicionais apresentam, como satélites, equipamentos terrestres e uso de veículos aéreos não tripulado (Vants), assegurando dessa forma a agilidade e precisão na detecção dos princípios dos incêndios (Schettino *et al.*, 2022).

3.5 Legislação Ambiental

A legislação ambiental é fundamental para estabelecer limites à exploração desenfreada dos recursos naturais. A exploração excessiva e sem controle resulta na degradação do ambiente e no desequilíbrio na conservação dos recursos naturais. As contantes alterações no meio ambiente são evidências claras dos danos causados por essas práticas, afetando dessa forma diretamente a sociedade em geral (Novato e Silva, 2021).

Diante disso, foi necessário desenvolver e buscar novas formas de aprimorar a legislação ambiental brasileira, que, ao longo dos últimos anos evoluiu e se tornou uma das mais

abrangentes do mundo na proteção e preservação ambiental. Além disso, o país assumiu compromissos internacionais voltados à conservação, com o objetivo de prevenir e corrigir condutas prejudiciais ao meio ambiente. Assim, o direito ambiental brasileiro começou a criar normatizações com a intenção de manter a conservação dos biomas brasileiros, em especial a Amazônia, buscando proteger contra os impactos negativos que são fomentados pelas ações antrópicas, já que tanto os incêndios florestais como as queimadas podem ocorrer muitas das vezes de forma natural, ou provocadas pelo homem de forma intencional (Santos e Lima, 2022).

Nesse contexto, o Brasil é detentor de uma série de instrumentos de governança para lidar com as questões ambientais. De forma teórica a legislação ambiental brasileira é tida como uma das mais completas e avançadas no cenário mundial. Todavia, na prática tais instrumentos ainda mantêm, muitas vezes, aspectos que estão muito fragmentados de execução. Portanto, a falta de um contato efetivo com a sociedade tem sido uma barreira significativa para a sua aplicação plena (Vargas, 2021).

Segundo Correia *et al.* (2021), a legislação que regulamenta o uso das florestas, do solo e das águas tem um impacto decisivo sobre o setor produtivo primário, especialmente na agricultura. Refere-se à Lei n. 12.651 de dezembro de 2012, que estabelece o Código Florestal Brasileiro, definindo diretrizes de proteção, controle e preservação contra danos ambientais, sendo fundamental para a preservação ambiental e da biodiversidade. De acordo com a lei, o Brasil se compromete a proteger suas florestas e outras formas de vegetação nativa, além de proteger a biodiversidade, o solo, os recursos hídricos e o sistema climático, para oferecer bem-estar às gerações atuais e futuras.

3.6 Educação Ambiental

O aumento dos problemas ambientais no mundo contemporâneo exige uma abordagem educativa urgente e eficaz. Nesse contexto, as questões ambientais vêm tendo destaque através de debates de vários grupos aos longos dos anos, mundialmente, com o aumento dos problemas ambientais, é cada vez mais preocupante e importante. Além disso, a preocupação com o meio ambiente varia significativamente, refletindo as desigualdades econômicas, sociais e culturais, bem como a visão de cada pessoa. A Educação Ambiental é uma abordagem pedagógica que visa conscientizar e capacitar indivíduos para a interação sustentável com o meio ambiente (Santos e Cândido, 2022).

O surgimento da Educação Ambiental está principalmente relacionado aos problemas e às necessidades da sociedade, envolvendo valores sociais, filosóficos, econômicos, éticos, ideológicos e científicos. Por isso, a escola desempenha um papel fundamental na promoção dessas mudanças, em parceria com o poder público por meio da legislação ambiental. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer no campo educacional, como, por exemplo, o desenvolvimento de programas de capacitação contínua para educadores em temas ambientais e qualificação para formação adequada dos professores. Na sociedade atual, o papel da escola ainda requer um processo de reformulação, com um enfoque mais assertivo das questões ambientais dentro da Educação Ambiental no contexto escolar (Branco; Royer; Branco, 2018).

A educação Ambiental tem como principal objetivo estimular o pensamento crítico, estabelecer a realidade e as consequências de seus atos ao indivíduo, como também dispor de meios de produção alternativos, pretendendo diminuir os impactos negativos no meio ambiente, não esquecendo do desenvolvimento econômico e da qualidade de vida. Nesse sentido, a compressão da Educação Ambiental é orientada através das mudanças climáticas e ambientais que vem afetando o planeta, assim se faz necessário buscar e executar medidas preventivas para recuperar o meio ambiente (Vidal *et al.*, 2019).

Essa integração não apenas enriquece o currículo escolar, mas também empodera os alunos a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Dessa forma a educação ambiental deve ser integralizada como uma prática educativa e englobada nos mais diversos temas abordados em sala de aula, ao invés de ser apresentada como apenas uma disciplina. Diante disso, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece a Educação Ambiental como um componente essencial da educação nacional, devendo ser incorporada em todos os níveis e modalidades de ensino. Sendo, este um procedimento que desenvolve os valores de forma coletiva visando a sociedade, desenvolvendo sua competência, capacidade e atitudes focadas na proteção ambiental (Tavares; Sousa; Santos, 2018).

3.7 Unidades de Conservação

As unidades de conservação (UC's) são áreas legalmente designadas para a proteção e conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, incluindo florestas, fauna e aquíferos. Tendo como objetivo a conservação e preservação dos ecossistemas ali presentes, mantendo suas características e belezas naturais (Santo *et al.*, 2019).

Segundo Borges *et al.* (2021), no Brasil, estão dispostas 334 unidades de conservação federais (UC), sendo 149 de proteção integral e 185 de uso sustentável, o que equivale a 9% da área do território continental e 25% do território marinho brasileiro. A responsabilidade pela gestão dessas unidades é do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), responsável pela implementação de políticas públicas de conservação, fiscalização e promoção do uso sustentável dos recursos naturais. Autarquia criada em 2007 e vinculada ao Ministério do Meio Ambiente.

A criação de áreas protegidas é impulsionada pela necessidade de limitar as atividades humanas que causam impactos ambientais significativos, visando preservar belezas cênicas, recursos hídricos e espécies emblemáticas, com a intenção de diminuir os impactos ambientais, até mesmo para proteger as áreas, além de manter o turismo. A pressão da sociedade civil, juntamente com influências políticas e econômicas, desempenha um papel crucial em todas as etapas do processo de criação das áreas protegidas (Santos *et al.*, 2021).

Os incêndios florestais representam um dos maiores perigos para a biodiversidade e para a integridade das unidades de conservação, e também expõem essas áreas a uma grande fonte de emissões de CO₂, prejudicando o fenômeno das mudanças climáticas. Os incêndios florestais não apenas contribuem para a poluição do ar, mas também afetam a saúde da população, provocando doenças respiratórias e outros problemas de saúde. As alterações climáticas e eventos como El Niño são fatores críticos que aumentam a frequência e a intensidade desses desastres, que podem se espalhar rapidamente e devastar grandes áreas de vegetação em poucas horas, especialmente durante os períodos de estiagem (Santana; Christofolletti; Ruffino, 2023).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

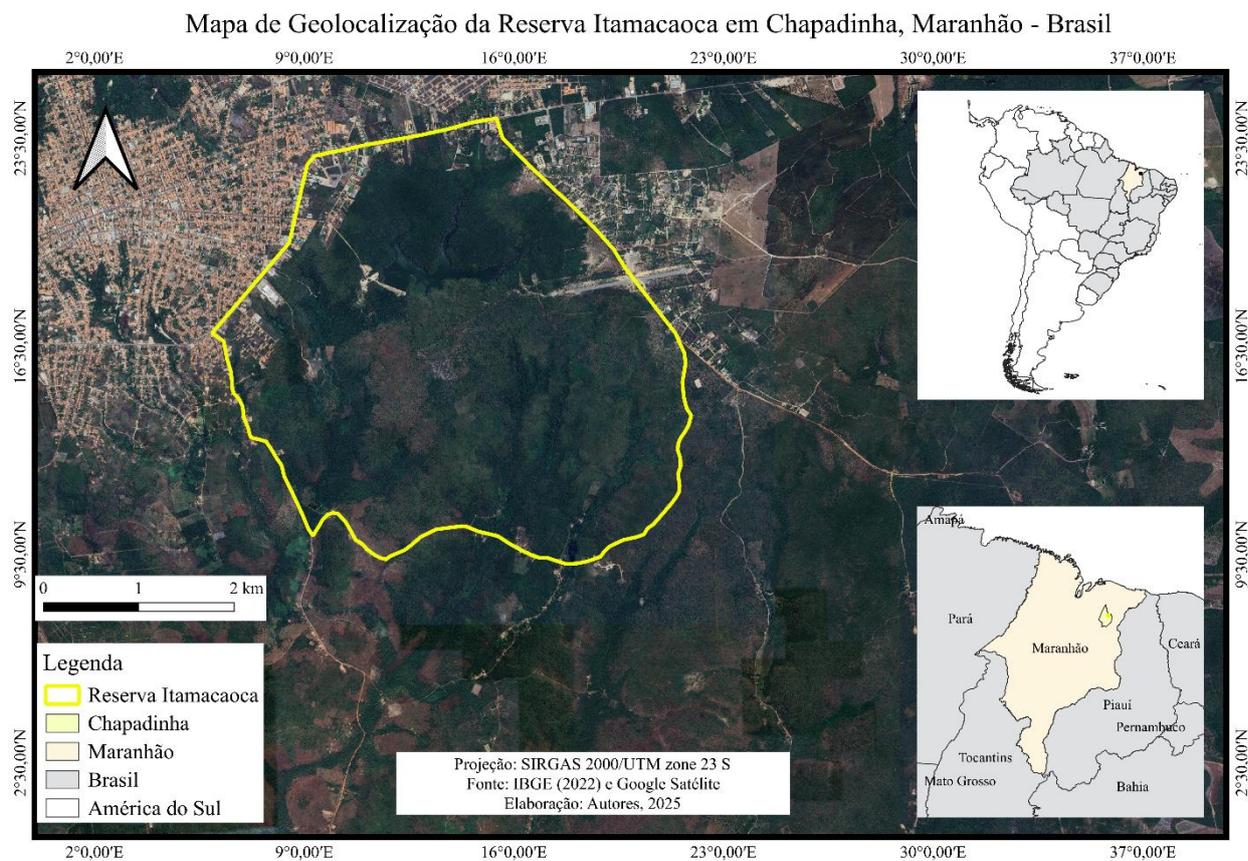
A pesquisa foi realizada no Município de Chapadinha, localizada no estado do Maranhão, na região Leste do estado e integrando a Microrregião de Chapadinha. A cidade possui uma população estimada de 81.386 habitantes e abrange uma área territorial de 3.247,385 km² de acordo com o (IBGE 2022).

A Reserva do Itamacaoca não é formalmente reconhecida como uma Unidade de Conservação legal. Sua proximidade com a área urbana e a fiscalização insuficiente aumentam a vulnerabilidade da região a práticas ilegais, como extração de madeira, pesca e caça de animais silvestres. Essas atividades têm intensificado a degradação ambiental, o que pode resultar na redução dos recursos naturais e afetar diretamente o equilíbrio do sistema que abastece a barragem de acordo com Silva *et al.*, 2008.

Uma área, até então conhecida como Reserva Itamacaoca, passou a ser oficialmente designada como Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Itamacaoca a partir do decreto de 2018. Localizada no bairro Boa Vista, em Chapadinha/MA, seu principal objetivo é a preservação da biodiversidade local, incluindo a proteção da flora e fauna nativas. A reserva, que abrange a Gleba e abrange um total de 431.9088 hectares, foi instituída em reconhecimento à sua importância ecológica e estratégica para a conservação ambiental na região (CHAPADINHA (MA), 2018).

A Mata de Itamacaoca está situada no município de Chapadinha, nas coordenadas 24°25'47" S e 58°44'05" W. Esta área abrange cerca de 460 hectares de vegetação natural, predominantemente de fitofisionomias de Cerrado, com um total de 27 tipos diferentes de vegetação. Além disso, a represa na região possui uma capacidade de 85.000 m³ de água (Miranda *et al.*, 2013).

Figura 1. Área da Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão



Fonte: IBGE (2022), elaborado pela autora, 2025.

4.2 Procedimentos e ferramentas utilizados para obtenção dos dados qualitativos e quantitativos

A obtenção dos dados ocorreu durante todo o mês de outubro de 2024, por meio de amostragem aleatória intencional, com entrevistas e aplicação de formulários semiestruturados, de forma eletrônica através do envio do link, nas redes sociais (Facebook, Instagram e Whatsapp), para obtenção de resultados com maior acurácia.

As entrevistas foram realizadas por meio da aplicação de questionários específicos para a população residente, caracterizando e abordando aspectos relacionados a ocorrência dos incêndios florestais, uso do fogo, noções de prevenção e combate, conhecimento sobre o tema ambiental e o quão importante é a unidade de conservação para o meio ambiente, de acordo com metodologia abordada por Costa *et al.*, (2009).

Para assegurar a confiabilidade das características do universo em estudo, considerou-se a extensão da população alvo, o nível de confiança, o erro máximo permitido e a porcentagem de verificação do fenômeno, aplicando a fórmula amostral, assim como Romão *et al.*, (2020).

Equação 1. Cálculo amostral

$$n = \frac{o^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + o^2 \cdot p \cdot q}$$

Onde:

n=Tamanho da amostra

o2= nível de confiança estabelecido

p= porcentagem com a qual o fenômeno se verifica

q= porcentagem complementar (100-p)

e= erro máximo permitido

N= tamanho da população de Chapadinha

Utilizou-se a fórmula de dimensionamento amostral para a compilação dos dados, dessa forma o tamanho da amostra ajustado para uma população de 81.386 pessoas, chegou a um total aproximado de 382 entrevistados. Embora o cálculo estatístico tenha indicado a necessidade de 382 entrevistados, optou-se por uma amostragem intencional de 200 pessoas, distribuídas entre os principais bairros da cidade. Essa estratégia permitiu captar percepções variadas dentro das áreas mais representativas da população.

O questionário foi criado usando a plataforma *Google Forms* com perguntas predefinidas para o participante selecionar a alternativa que melhor vai representar sua escolha e experiência, elaboradas para coletar informações sobre a opinião da população em relação a incêndios florestais e caracterização ambiental da população entorno da reserva.

Neste sentido Bastos *et al.* (2023), sugerem que questionários aplicados em pesquisas são efetivos para potencializar e abranger desafios, garantindo a eficiência na coleta de dados de forma prática e permitindo a obtenção de informações valiosas. Apesar de apresentarem um histórico de baixas taxas de resposta, as inovações tecnológicas possibilitam superar esse déficit. Além disso, podem ser aplicados de forma agrupada, sendo autoaplicáveis ou não autoaplicáveis, oferecendo diferentes opções de acordo com as necessidades da pesquisa.

Assim como em Nascimento *et al.* (2022), o questionário foi aplicado de forma aleatória aos entrevistados que residem nos bairros do município de Chapadinha, e o gênero dos entrevistados também foi essencialmente aleatório. Os resultados foram obtidos por meio da tabulação de dados e elaboração de gráficos no Excel.

4.2 Aquisição de bases de dados espaciais e processamento

É importante ressaltar que ao verificar por meio de pesquisas avançadas notou-se que a (ARIE) Itamacaoca não possui uma geometria oficial reconhecida por nenhum órgão público que formalize sua área. Diante dessa ausência de delimitação, foi necessário criar um arquivo *shapefile* que representou a geometria da reserva. Essa representação foi gerada com base na área de influência ao redor da (ARIE) Itamacaoca, levando em consideração características ambientais e sociais relevantes. Essa abordagem visou garantir uma análise mais precisa e contextualizada, mesmo na falta de uma delimitação oficial.

Para a base de dados de declividade, utilizou-se a Plataforma TOPODATA, que oferece modelos digitais de elevação em formato GeoTIFF, derivados do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) em formato *raster* para a análise de declividade, permitindo uma análise detalhada da topografia da região (Garcia e Peixoto, 2024). A classificação das classes de solo na área foi realizada por meio de informações da EMBRAPA SOLOS (2010), utilizando arquivos em formato *shapefile*. Além disso, foram considerados dados espaciais das malhas municipais, estaduais e federais, disponibilizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em formato *shapefile*, e informações da Agência Nacional de Águas (ANA), que

também fornece dados em formato geoespacial. Esta combinação de fontes permitiu uma análise abrangente e detalhada dos fatores que influenciam a Reserva da Itamacaoca.

A Declividade da área foi extraída do modelo digital de elevação e classificada em percentual, permitindo a identificação geomorfométrica. Todos os dados foram, integrados e submetidos ao software livre QGIS versão 3.38.1. para a análise dos dados de uso e cobertura do solo, declividade e classes de solo na reserva foi realizada por meio de ferramentas de geoprocessamento (Peixoto e Azevedo Filho, 2022). Os dados espaciais foram obtidos de bases públicas e confiáveis, como a Plataforma MAPBIOMAS, que fornece informações em formato GeoTIFF foram utilizadas as coleções de Cobertura e Uso da Terra (coleção 9.0) e Fogo (coleção 3.0), (MAPBIOMAS, 2024). O projeto MapBiomias também atua no mapeamento de uso e cobertura da terra dos biomas brasileiros, divulgando mapas consistentes baseados em série temporal de imagens orbitais que inicia em 1985 (Peixoto *et al.*, 2023).

Nesse processo realizou-se o *download* de arquivos *rasters* através do *toolkit* do *Google Earth Engine*, obtendo assim dados para mapear o uso e cobertura do solo em uma escala multitemporal dos anos de 1985, 2000, 2010 e 2023. Esses dados também foram utilizados para o mapeamento de focos de incêndio que foram todos manipulados e analisados no QGIS, as quais as imagens foram validadas com informações locais, assegurando a precisão dos dados de acordo com a geométrica gerada neste estudo com os cálculos da área bem como de cada classe de uso e cobertura do solo, convertidas em hectares.

Após a acurácia de dados quantitativos foram realizadas a elaboração dos mapas temáticos utilizando o software QGIS.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil Socioambiental de Chapadinha e Ocorrência de Incêndios na Itamacaoca

Os resultados apresentados refletem a análise socioambiental das respostas coletadas, abordando a compreensão do meio ambiente, a importância da proteção de locais e as consequências das ações humanas sobre os recursos naturais, análise a percepção socioambiental de 200 habitantes de Chapadinha em relação à ocorrência de incêndios na região da (ARIE) Itamacaoca. A pesquisa identifica padrões de percepção e conscientização ambiental, contribuindo para a formulação de políticas públicas eficazes. Além disso, destaca a inter-relação entre fatores sociais, culturais e econômicos que moldam as atitudes da comunidade em relação à conservação. Os dados obtidos servirão como base para iniciativas que promovam a sustentabilidade e a mitigação dos impactos ambientais na região.

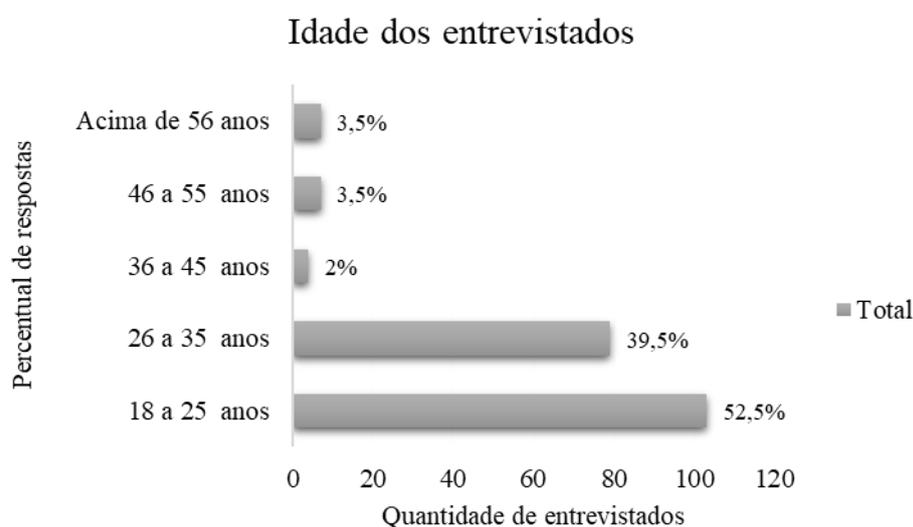
Conforme a (figura 2), os resultados indicam, que a maioria da população é constituída por jovens com uma faixa etária de 18 a 25 anos, que representa 52,5%, evidenciando uma população jovem predominante na região de entorno da reserva, seguida pela faixa de 26 a 35 anos com 39,5%, já os entrevistados com 36 a 45 anos com 2%, por outro lado as faixas etárias de 46 a 55 anos e acima de 56 anos apresentaram a mesma representatividade, com 3,5% cada. Ao observar esses dados, é possível identificar uma população ativa, potencialmente disponível para ações de conscientização e participação em estratégias de mitigação de incêndios florestais.

Além disso, as faixas etárias de 36 a 45, 46 a 55 e acima de 56 anos, revelam uma menor proporção de grupos potencialmente mais vulneráveis em situações de emergência ambiental. Essa caracterização etária é crucial, pois permite identificar as necessidades e capacidades da população na implementação de medidas preventivas e no enfrentamento de incêndios florestais. Além disso, reforça a importância de programas educacionais e de treinamentos voltados especialmente para o público mais numeroso, garantindo uma abordagem eficaz e sustentável para a proteção da Reserva Ambiental Itamacaoca.

De acordo com Franck *et al.* (2024) a importância da inclusão social de jovens e crianças em contextos de risco. Eles argumentam que, nessas situações, a exclusão social se torna mais evidente, impactando a percepção da comunidade. É fundamental orientar e educar esses grupos sobre políticas e práticas de gestão de risco, mesmo enquanto ainda estão em desenvolvimento físico e intelectual. A inclusão de jovens e crianças é essencial não apenas para o processo de

cidadania, mas também para que possam participar ativamente de iniciativas voltadas para o bem da comunidade.

Figura 2. Representa a quantidade de entrevistados em relação a sua faixa etária de idade



Fonte: Elaboração autora, 2025.

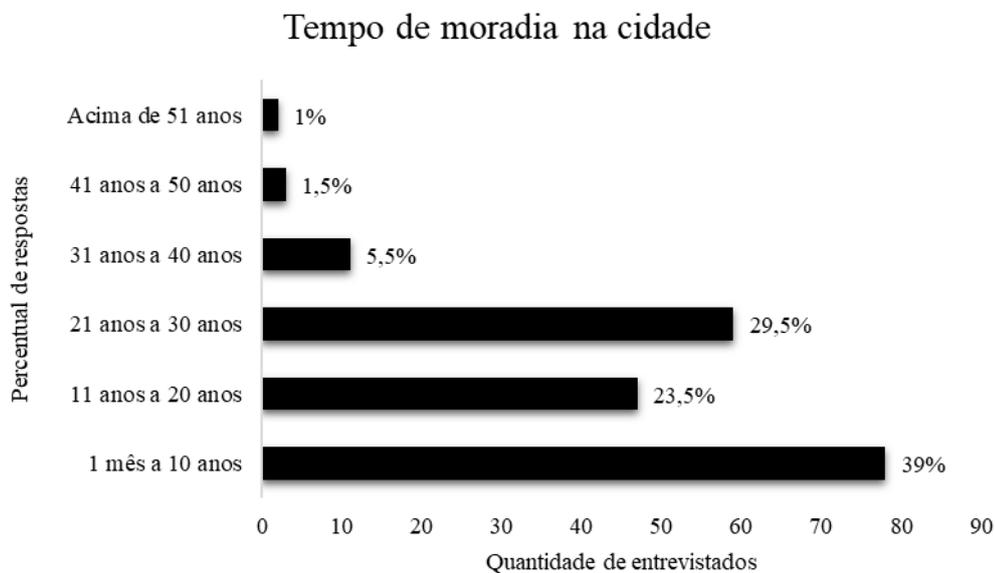
De acordo com a (figura 3), os resultados indicam que a maioria dos entrevistados, reside na cidade há um período considerado curto, sendo predominantes os que vivem na cidade entre 1 mês e 10 anos, apresentam 39%, destacando-se por representar um período curto em relação ao tempo de moradia na cidade, o que pode indicar a predominância de jovens, possivelmente estudantes, com vínculo recente ou moderado com o município. Essa característica ressalta a influência da universidade na dinâmica demográfica local.

A faixa etária de 21 a 30 anos com 29,5% destaca-se pela maior quantidade de entrevistados em relação ao tempo de moradia na cidade, o que sugere que uma parcela significativa da população jovem possui uma relação de residência recente a moderada com o município. Por outro lado, há um declínio no número de entrevistados à medida que aumenta o tempo de residência, especialmente entre os que têm mais de 41 anos e acima de 51 anos que representam uma 1,5% e 1% das respostas. Essa distribuição pode indicar um histórico de mudanças migratórias ou envelhecimento da população residente há mais tempo.

Embora o grupo de moradores com mais de 51 anos represente apenas 1% das respostas, eles podem ter acompanhado o crescimento da cidade e contribuído para suas mudanças ao

longo do tempo. Contudo, é notável que a população mais jovem, com menos tempo de moradia, desempenha um papel ativo na participação e nas dinâmicas da cidade.

Figura 3. Representa o percentual do tempo de moradia na cidade dos entrevistados



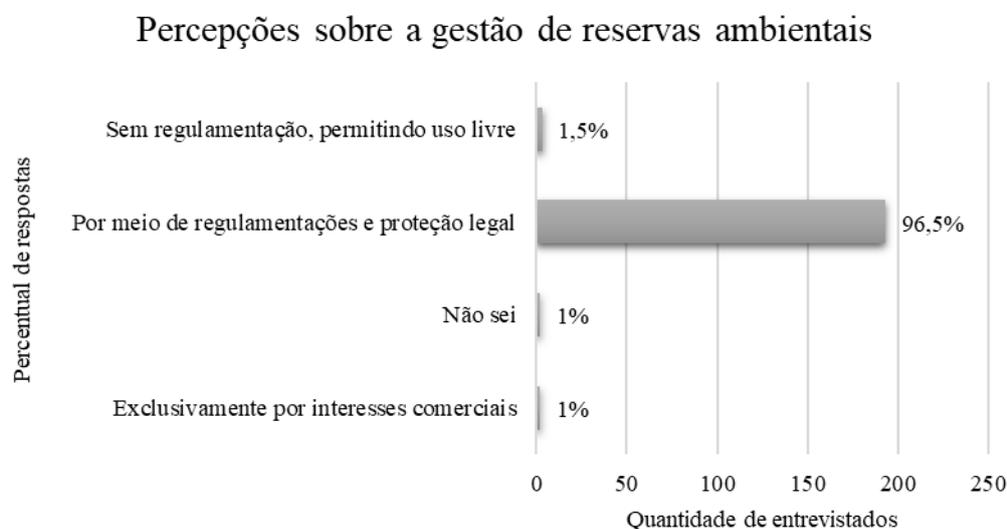
Fonte: Elaboração autora, 2025.

Na (figura 4), os dados revelam que 96,5% dos entrevistados acreditam que a gestão das reservas ambientais deve ser realizada por meio de regulamentações e proteção legal, demonstrando um forte apoio às medidas legais para garantir a preservação ambiental. Apenas 1,5% defendem a ausência de regulamentação, permitindo o uso livre dos recursos naturais. Além disso, 1% dos participantes afirmou não ter opinião sobre o assunto, enquanto o outro 1% sugere que a gestão seja orientada exclusivamente por interesses comerciais.

Esses resultados indicam que a maioria da população valoriza uma abordagem normativa e de proteção para a gestão ambiental, destacando a conscientização local sobre a importância da preservação e controle dos incêndios na reserva.

Isso evidencia que a ampla maioria dos entrevistados considera que as políticas de preservação e proteção por meio das regulamentações e proteção legal são essenciais. Essa percepção sugere que há uma conscientização por parte da população sobre a importância dessas medidas legais para garantir o manejo sustentável e conservação das áreas de proteção ambiental.

Figura 4. Representa o percentual dos entrevistados em relação a Percepções sobre a Gestão de Reservas Ambientais



Fonte: Elaboração autora, 2025.

Segundo Silva e Branchi (2021), ainda que a proteção legal caracterize um ponto inicial para conservação das áreas naturais, ela não garante a preservação e a sustentabilidade dessas áreas, que sofrem pela gestão ineficiente e pela falta da mesma. Além disso a legislação apesar de ser considerada um grande avanço na regulamentação e proteção das áreas protegidas, não assegura a sustentabilidade das UCs, que estão localizadas próximas das cidades, tendem a sofrer os impactos não planejado do crescimento urbano sobre o ambiente natural.

De acordo com afirmações de Silva *et al.* (2024), os desafios na gestão das Unidades de Conservação no Brasil vão além da atuação dos gestores, envolvendo questões complexas relacionadas às políticas de conservação ambiental e sua aplicação prática. Destacam que essa situação é reflexo de problemas históricos da ocupação de terras no país, indicando a necessidade de uma abordagem mais abrangente para a gestão ambiental.

De acordo com Costa, Fernandes e Carvalho (2021), conscientizar-se ambientalmente é ter total compreensão das consequências dos impactos antrópicos e como tais implicações influenciam na vida cotidiana. Além disso, a compreensão de que os recursos fornecidos pela natureza são esgotáveis em sua maioria concerne à sociedade manejar com equilíbrio, com o intuito de preservar e garantir que não falem às futuras gerações.

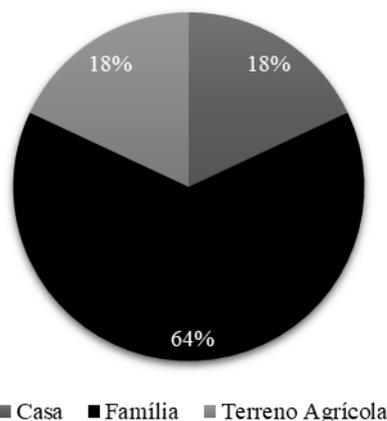
A (figura 5) evidencia as principais preocupações da população de Chapadinha em relação aos incêndios florestais, com base na pesquisa socioambiental realizada. A maioria dos entrevistados 64% indicou que a maior preocupação é a segurança da família sua principal preocupação, evidenciando o impacto emocional que os incêndios florestais causam. Isso mostra como as pessoas priorizam a integridade e o bem-estar de seus entes queridos diante de emergências ambientais.

Já 18% dos participantes tem como maior temor os danos à própria residência. Essa preocupação reflete a vulnerabilidade das pessoas em relação às perdas materiais diretas que os incêndios podem causar, como destruição de moradias e bens pessoais.

Outro grupo de 18% apontou os terrenos agrícolas como a principal fonte de preocupação, refletindo a importância da agricultura na subsistência e economia local. Esses dados ressaltam como os incêndios florestais impactam diferentes aspectos da vida da comunidade, desde questões familiares, patrimoniais até a sustentabilidade econômica.

Figura 5. Representa o percentual de entrevistados sobre quais são suas principais preocupações em relação aos Incêndios Florestais

Principais preocupações da população em relação aos incêndios florestais



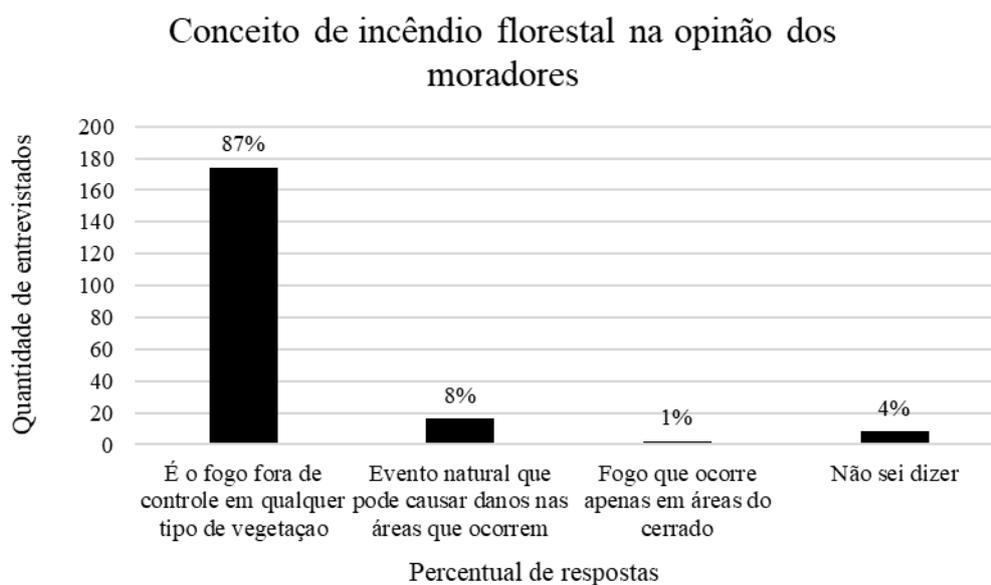
Fonte: Elaboração autora, 2025.

Dessa forma os dados apontam como os incêndios florestais podem provocar impactos negativos nas dimensões da vida da população de Chapadinha, abrangendo um conjunto de

aspectos emocionais, materiais e econômicos. A diversidade das preocupações reflete a complexidade das consequências geradas por esse tipo de desastre ambiental.

Para Caumo *et al*, (2022), os impactos dos incêndios para a saúde promovem a conscientização da população, incrementado programas preventivos de saúde pública nas comunidades que apresentam alto risco, desenvolvendo políticas públicas e ajudar a compreender melhor as consequências desses desastres para o ecossistema. Além disso, com o avanço das mudanças climáticas, torna-se urgente para a sociedade a doção de novas políticas para mitigar os impactos futuros, cada vez mais maçante, nas florestas, com o propósito de antecipar e minimizar os impactos na saúde do ser humano e no meio ambiente.

Figura 6. Representa o percentual de entrevistados que afirmaram ter conhecimento do que seria o conceito de incêndio florestal



Fonte: Elaboração autora, 2025

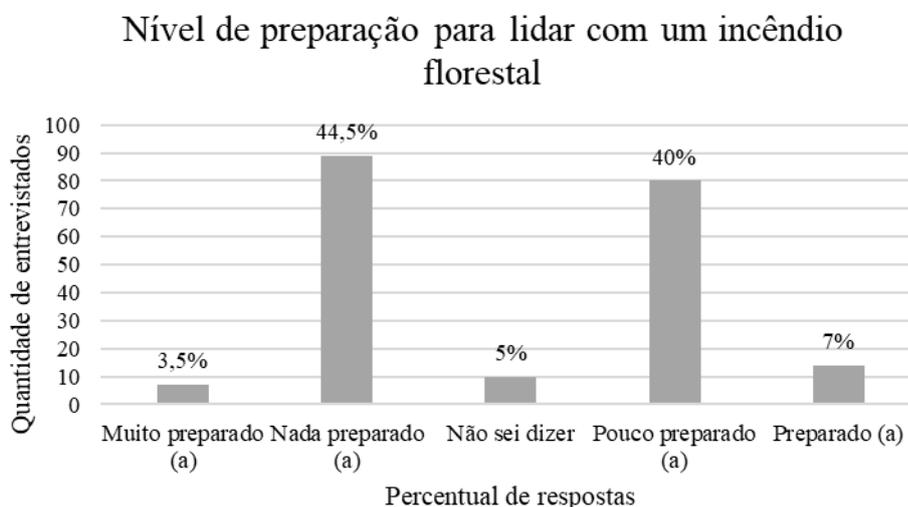
Quando questionados sobre o conceito de incêndio florestal conforme a (figura 6), a grande maioria dos entrevistados, representando 87%, acredita que incêndio florestal é definido como fogo fora de controle em qualquer tipo de vegetação. Essa interpretação é predominante entre os participantes, indicando que a maioria associa incêndios florestais a eventos descontrolados. Outra parcela menor dos entrevistados, equivalente a 8%, definiu o incêndio florestal como um evento natural que pode causar danos nas áreas em que ocorre. Essa visão destaca uma perspectiva mais voltada para o aspecto natural dos incêndios.

Um número reduzido de pessoas, cerca de 1%, consideraram incêndio florestal como algo que ocorre apenas em áreas do cerrado, que podem estar relacionadas por aspectos culturais, geográfico e conhecimento, demonstrando um entendimento mais restrito sobre o tema. Por fim, 4% declararam não saber como definir o que seria um incêndio florestal.

Esses dados mostram que a maioria dos habitantes, que participaram da pesquisa possui uma noção geral sobre incêndios florestais, mas há também certa diversidade de interpretações, sugerindo a necessidade de campanhas de conscientização para esclarecer aspectos mais detalhados sobre o tema.

Paz *et al.* (2024), comentam que apesar dos incêndios florestais serem acontecimentos recorrentes, e estarem presentes desde os tempos remotos, só recebeu devida atenção nas últimas décadas, de forma esforçada e especializada, inclusive pelos corpos de bombeiros do Brasil. Além disso mesmo no meio militar a condução do conhecimento sobre os incêndios, se fornecem de formas específicas, quais sejam as instruções, os cursos de formação e operacionais necessários, proeminente no canal escrito, os manuais técnicos, dentre outras maneiras.

Figura 7. Representa o nível de preparação dos entrevistados para lidar com um incêndio florestal



Fonte: Elaboração autora, 2025.

Cerca de 44,5% dos entrevistados (figura 7), declararam-se totalmente despreparados para lidar com incêndios florestais, enquanto 40% das pessoas avaliaram-se como pouco preparadas. Esses dados revelam uma significativa vulnerabilidade da população em relação à capacidade de resposta frente a esse tipo de ocorrência.

Em contraste, apenas 7% dos moradores indicaram estar preparados, e um percentual ainda menor, 3,5%, considerou-se muito preparado, evidenciando que apenas uma parcela mínima da população dispõe de algum nível adequado de preparo para enfrentar esse tipo de situação. Além disso, 5% dos entrevistados declararam não saber opinar, o que indica incerteza ou falta de conhecimento sobre o assunto.

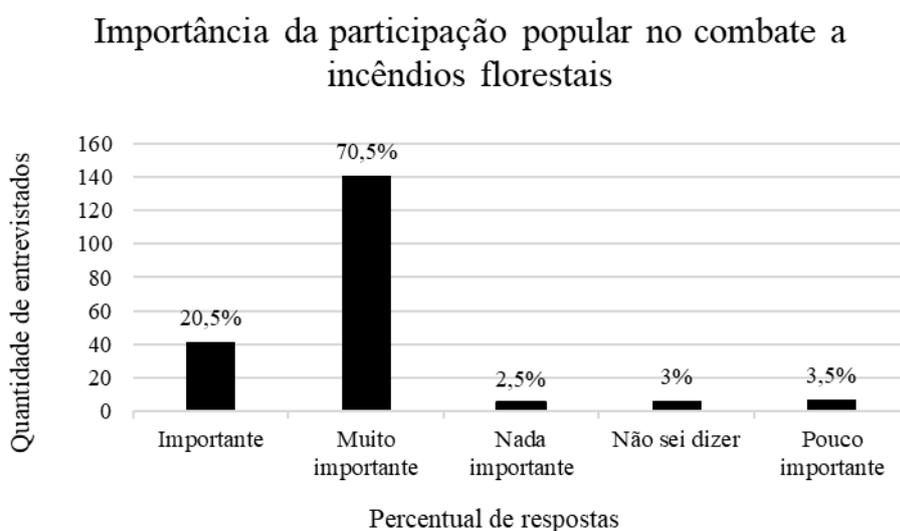
Essa percepção dos moradores sobre o nível de preparo para lidar com um incêndio florestal transmite uma vulnerabilidade que pode estar ligada à ausência de políticas públicas, campanhas de conscientização e treinamentos comunitários voltados à prevenção e combate a incêndios. Isso também reforça a demanda urgente de programas educativos e de infraestrutura para reduzir os riscos e aumentar a resiliência dos moradores frente a incêndios florestais.

A importância do conhecimento sobre medidas de prevenção de incêndios, tanto para os profissionais de segurança quanto para a população assim como Silva *et al.* (2021), enfatizam, que é a principal beneficiária dessas ações, é crucial que as pessoas estejam informadas e capacitadas para utilizá-los em situações de emergência. Dessa forma, a conscientização e a formação são essenciais para a eficácia das medidas de prevenção.

Em uma abordagem sobre incêndios florestais Murta Júnior e Oliveira (2024), defendem a criação de uma brigada de incêndios que envolva a colaboração entre cidadãos e o poder público. Revelando a importância de obter equipamentos, realizar treinamentos e capacitar brigadistas, além de monitorar as áreas mais suscetíveis a incêndios. Reduzindo a incidência de incêndios florestais e melhorando as chances de combate a essas ocorrências na região.

A maioria expressiva dos entrevistados de acordo com (figura 8), consideram a participação popular no combate aos incêndios florestais como algo de muita importância, correspondendo a 70,5%. Outros 20,5% classificaram essa participação como importante, considerando uma visão de uma parte da comunidade local, sendo fundamental nesse contexto. Por outro lado, uma pequena parcela apresentou opiniões divergentes, 3,5% classificou a participação como pouco importante, 2,5% como nada importante, e 3% não souberam opinar.

Figura 8. Representa a importância da participação da população no combate Incêndios Florestais



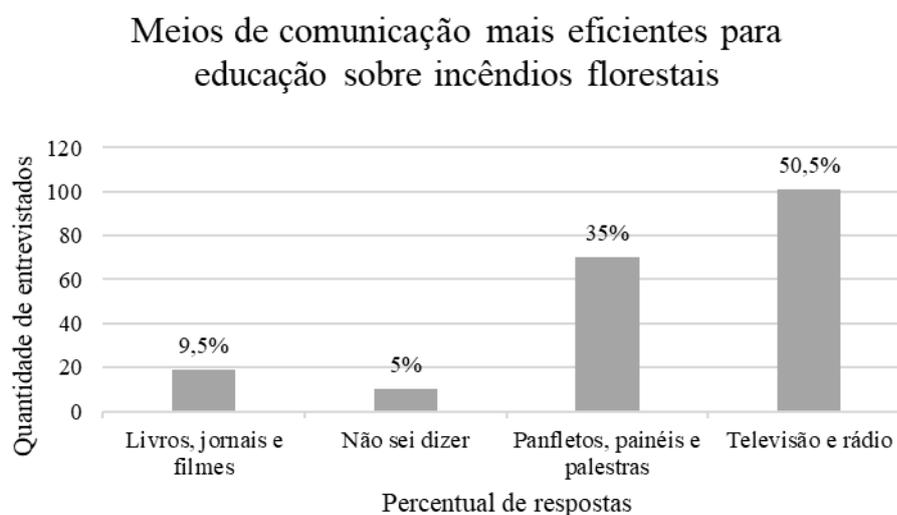
Fonte: Elaboração autora, 2025.

Embora representem uma minoria, esses dados indicam a existência de um grupo que pode não perceber integralmente a relevância do papel ativo da população na prevenção e no controle de incêndios florestais. Isso é preocupante, pois destaca a necessidade urgente de conscientização. A ocorrência de incêndios florestais causa destruição ambiental significativa, afetando diretamente ou indiretamente as pessoas, que são as principais impactadas por esses eventos.

Para Costa e Rodrigues (2021), a gestão participativa é essencial para entender as demandas da comunidade em relação à ocupação do solo próximo às Unidades de Conservação. Ao envolver a comunidade na identificação de problemas e na proposição de soluções, é possível reduzir a propagação de incêndios e promover ações como a proteção de nascentes e o uso eficiente de aceiros, favorecendo uma gestão ambiental mais eficaz.

Em relação aos meios de comunicação conforme a (figura 9), percebeu-se que além de mais eficientes, são úteis para a disseminação de informações em larga escala para a educação acerca de incêndios florestais em Chapadinha, os dados obtidos revelam a preferência dos moradores por abordagens tradicionais e acessíveis. A televisão e o rádio destacaram-se com 50,5% das respostas, evidenciando o alcance e a confiabilidade desses meios em comunidades, pois são formas de comunicação há muito presente na sociedade, facilitando o acesso para informações rápidas e amplamente disseminadas.

Figura 9. Representa o percentual de quais meios de comunicação são mais eficientes para os entrevistados como forma de educação sobre incêndios



Fonte: Elaboração autora, 2025.

Em segundo lugar, com 35%, estão os panfletos, painéis e palestras, que sugerem a importância de materiais visuais e interativos no engajamento local, bem como nas escolas. Já os 9,5% que mencionaram livros, jornais e filmes apontando para um público que valoriza fontes mais aprofundadas e analíticas de aprendizado, ainda que representem uma parcela menor. Por fim, os 5% que optaram por não expressar opinião podendo assim refletir falta de interesse, desconhecimento ou desconfiança no tema, indicando a necessidade de maior sensibilização dessa parcela.

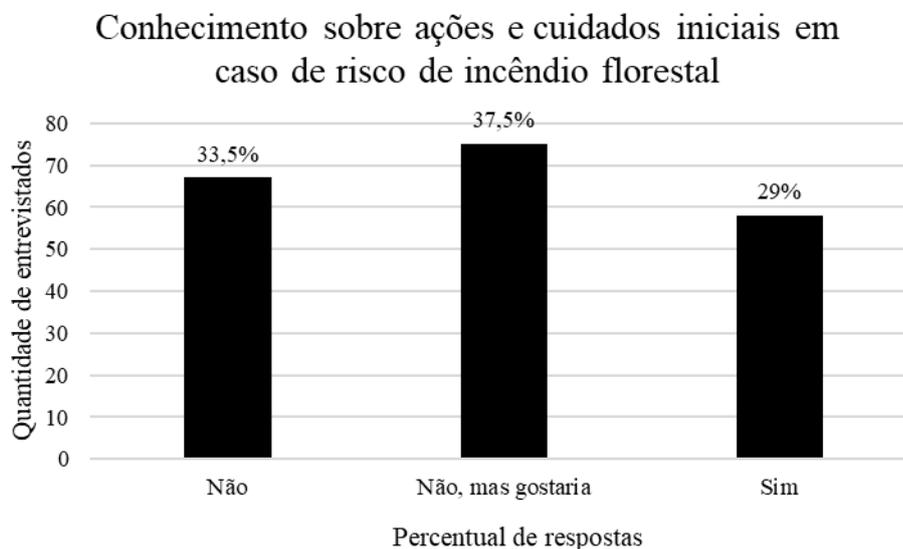
Dessa forma, Hayashi *et al.* (2021), destacaram que rádios comunitários são uma ferramenta eficaz e acessível para comunicar-se com a população, devido ao seu baixo custo e simplicidade. Oferecendo informações de forma imediata, atingindo diversas camadas sociais, incluindo analfabetos, e desempenham um papel fundamental na educação e cidadania. Com a ajuda da internet, esses rádios podem operar de maneira mais ampla e democrática, alcançando diferentes contextos sociais e geopolíticos.

Segundo Ribeiro, Rabelo e Carvalho (2023), a pesquisa sobre o Instagram como canal de comunicação enquanto meio educativo, e a receptividade do público para com essas informações, demonstrou resultados relevantes sobre a aplicação de ensino por meio das redes sociais sendo um território com um alto potencial para muitas outras áreas e principalmente para a educação ligada a ciência do fogo, pois a comunicação proporcionada pode tornar o assunto mais interessante e motivador do que uma educação aplicada em cenários tradicionais. As redes sociais são ambiente que intensificam as trocas de ideias e colaboração mais democráticas, que valorizam a diversidade cultural e o pluralismo.

A (figura 10) apontou que entre os entrevistados, a maioria 37,5% declarou não possuir conhecimento sobre o tema, mas demonstrou interesse em aprender mais a respeito. Por outro lado, 33,5% afirmaram não ter nenhum conhecimento sobre o assunto, o que evidencia a necessidade de promover iniciativas que levem informações sobre este tema a essa parcela da população. Entretanto, 29% dos entrevistados indicaram ter conhecimento prévio sobre os cuidados e ações essenciais em situações de risco, mostrando que parte dos moradores já estão inicialmente preparados mais que possam ser inexperientes para lidar com incêndios florestais.

Para Rocha *et al.* (2023), é importante conscientizar as pessoas sobre os cuidados a serem tomados em caso de incêndios. Os autores ainda ressaltam que, ao enfrentar essa situação, é crucial que as populações saibam avaliar sua segurança, decidindo entre se deslocar para um abrigo coletivo ou permanecer em suas residências. Essa preparação é vital para que consigam identificar qual opção representa menos risco para suas vidas.

Figura 10. Representa o percentual de conhecimento sobre quais cuidados tomar em casos de ocorrência de incêndios florestais



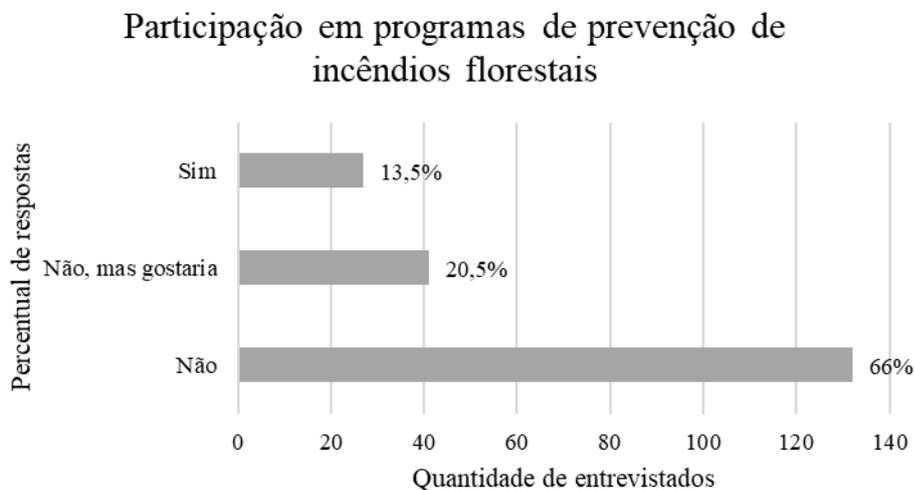
Fonte: Elaboração autora, 2025.

Ao analisarem padrões de incêndios florestais Borges Lázaro *et al.* (2023), evidenciaram a necessidade de cuidados para preservar as florestas e ecossistemas, destacando que a maioria das queimadas e incêndios é causada por ações imprudentes dos humanos, como o descarte de pontas de cigarros nas estradas, fogueiras mal apagadas e incêndios intencionais, muitas vezes devido à falta de consciência ou na busca por espécies animais.

Sobre a participação em programas de prevenção de incêndios florestais (figura 11), referente a essa pergunta a grande maioria dos moradores 66% respondeu nunca ter participado de conjuntos de ações para evitar e reduzir a ocorrência de incêndios, o que pode ser identificado como uma debilidade que abrange o contexto em geral da cidade, o que sugere a falta de iniciativas voltadas para esse tema.

Além disso, 20,5% desses moradores demonstraram interesse em participar de tais programas, indicando uma disposição para se envolver em ações preventivas. Por outro lado, apenas 13,5% afirmaram já ter participado, representando uma minoria. Isso reforça a necessidade de introduzir essas iniciativas de forma abrangente, alcançando toda a população, incluindo crianças, adolescentes, adultos e idosos.

Figura 11. Representa qual o percentual de interesse dos entrevistados em participar de programas de prevenção e combate contra incêndios



Fonte: Elaboração autora, 2025.

Um estudo apresentado por Andrighi da Silva *et al.* (2023), traz informações que mesmo existindo políticas públicas voltadas para a prevenção de incêndios e queimadas florestais, o bioma Cerrado ainda é alvo destes incidentes. O principal motivo é a falta de monitoramento e de informações a respeito desses eventos que culmina por não fornecer subsídios para a criação de alternativas eficientes no combate destes eventos. Devido a isso, o geoprocessamento é uma ferramenta essencial para a realização de monitoramento destas áreas, fornecendo informações da situação atual, promovendo a elaboração de políticas públicas que sejam eficientes na redução do número de incêndios florestais.

Silva e Ayach, (2021), afirmam através dos estudos realizados sobre a percepção ambiental na visão do conselho gestor da APA Estrada-Parque Piraputanga, permitiram entender que as relações e os elos afetivos das comunidades com o local, bem como a participação e colaboração destas, desempenham um papel fundamental no planejamento e na implementação de ações governamentais e privadas, principalmente na construção do plano de manejo da unidade de conservação.

Segundo Faleiro *et al.* (2020), a implementação do Programa Brigadas Federais tem exercido um papel importante para a implementação do MIF (Manejo Integrado do Fogo) no Brasil, contribuindo para a redução dos incêndios florestais, proteção da biodiversidade, geração de renda e segurança alimentar nas áreas com maior diversidade socioambiental do planeta. No entanto, o Programa enfrenta diversos problema que precisa ser superado.

5.2 Geomorfometria da Reserva Itamacaoca

A distribuição da variedade de classes de solo na área da (ARIE) Itamacaoca, apresentou Latossolos, Neossolos e Plintossolos de acordo com a (figura 12). Essa diversidade em classes pode influenciar a vegetação local e a capacidade de retenção de água. Os Latossolos, por serem mais férteis, podem suportar uma vegetação mais densa, enquanto os Neossolos e Plintossolos podem estar associados a áreas de vegetação menos robusta.

De acordo com Sousa *et al.* (2024), os Latossolos, Argissolos e Plintossolos desempenham papéis essenciais na sustentação da vegetação, fornecendo nutrientes e umidade necessários para o crescimento das plantas. Essas interações são fundamentais para a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas, influenciando diretamente a dinâmica da vegetação em diferentes ambientes.

A Declividade do Terreno por meio da análise realizada evidenciou áreas com inclinações que variaram de 0 a 32% figura 12. As áreas mais inclinadas (acima de 20%) podem estar mais suscetíveis a processos de erosão e incêndios devido à acumulação de materiais combustíveis. Os riscos de incêndios em áreas com declividades entre 20% e 40% são particularmente críticas, pois a combinação de inclinação e possíveis acúmulos de vegetação pode aumentar o risco de incêndios. Segundo Júnior e Oliveira (2024), quanto maior a declividade do terreno, mais intensos serão os efeitos do incêndio florestal.

Pode ser observado também que a maior parte da área apresentou declividades inferiores a 8%, classificando-se como de baixa inclinação, favorável a atividades agropecuárias.

A relação com os incêndios pode estar associada a incidência de incêndios que ocorrem em áreas com Argissolos, que são preferidas para cultivo e pastagens e cultivos agrícolas de pequenos agricultores, onde as queimadas são utilizadas como prática de manejo.

De acordo com Machado Neto *et al.* (2022) o que possibilita categorizar o nível de risco de ignição nessas regiões; topografia através de categorias de inclinação do solo e condições climáticas, elemento que afeta diretamente a umidade do material inflamável.

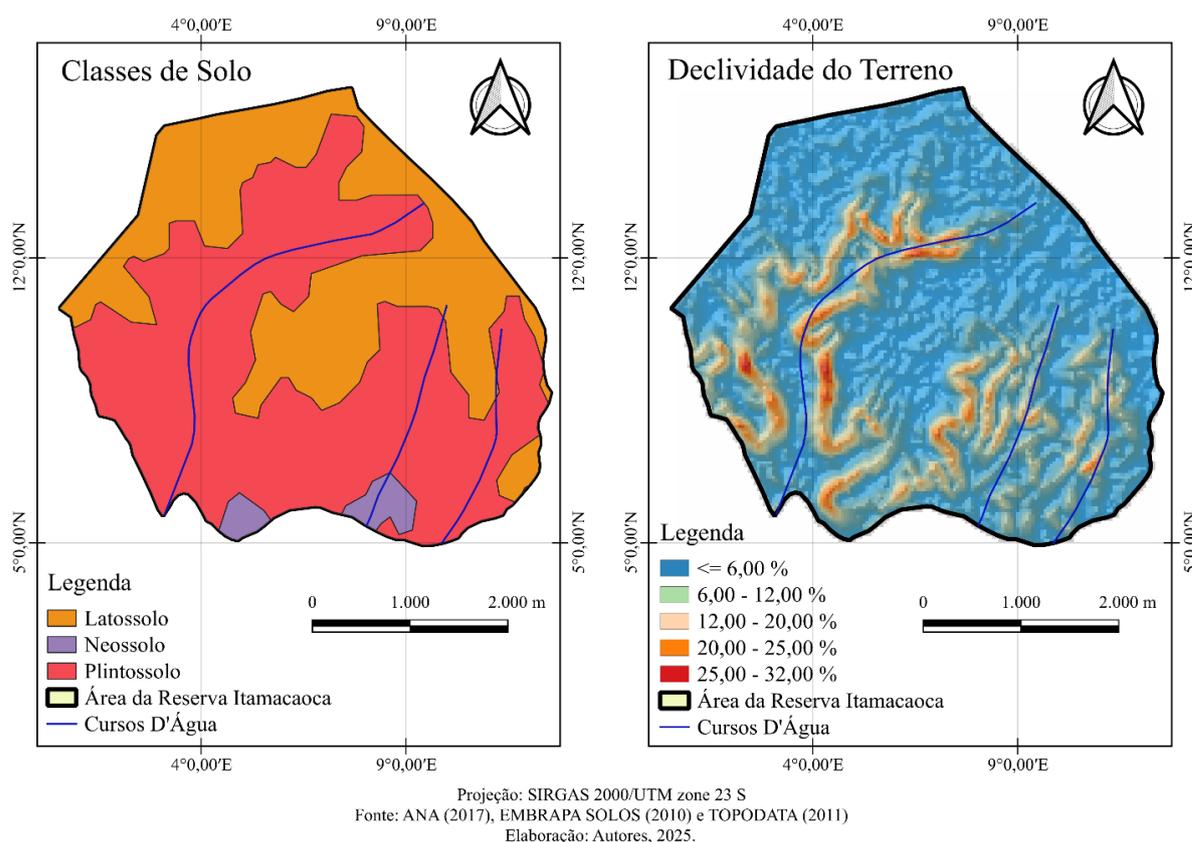
A relação entre classes de solo e declividade demonstrou que a interação entre solo e relevo, determina que as áreas com latossolos predominantes estavam localizadas em regiões de menor declividade, enquanto os solos mais rasos, como Neossolos, apareceram em áreas mais inclinadas. Essa relação pode afetar a hidrologia local e a dinâmica de incêndios. Assim como Souza (2022) relacionou demonstrando a suscetibilidade ao fogo para cada uma das classes de declividade mais elevadas.

Áreas de influência dos cursos d'água conforme delineados nas imagens, demonstraram que esses por sua vez podem atuar como barreiras naturais contra a propagação de incêndios, especialmente em áreas com menor declividade.

Em um estudo realizado no Parque Estadual do Pau Furado, Bolsas *et al.* (2022) constataram que os corpos hídricos podem ser categorizados como regiões não suscetíveis à ocorrência de incêndios, pois, além de não conterem material inflamável, exceto nas áreas ocupadas, a análise da propagação considera a relação com a vegetação.

Os resultados encontrados demonstraram de maneira estratégica orientação para práticas de manejo e conservação dentro da (ARIE) Itamacaoca, visando a proteção da biodiversidade e a mitigação do risco de incêndios.

Figura 12. Classes de solo e declividade Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão



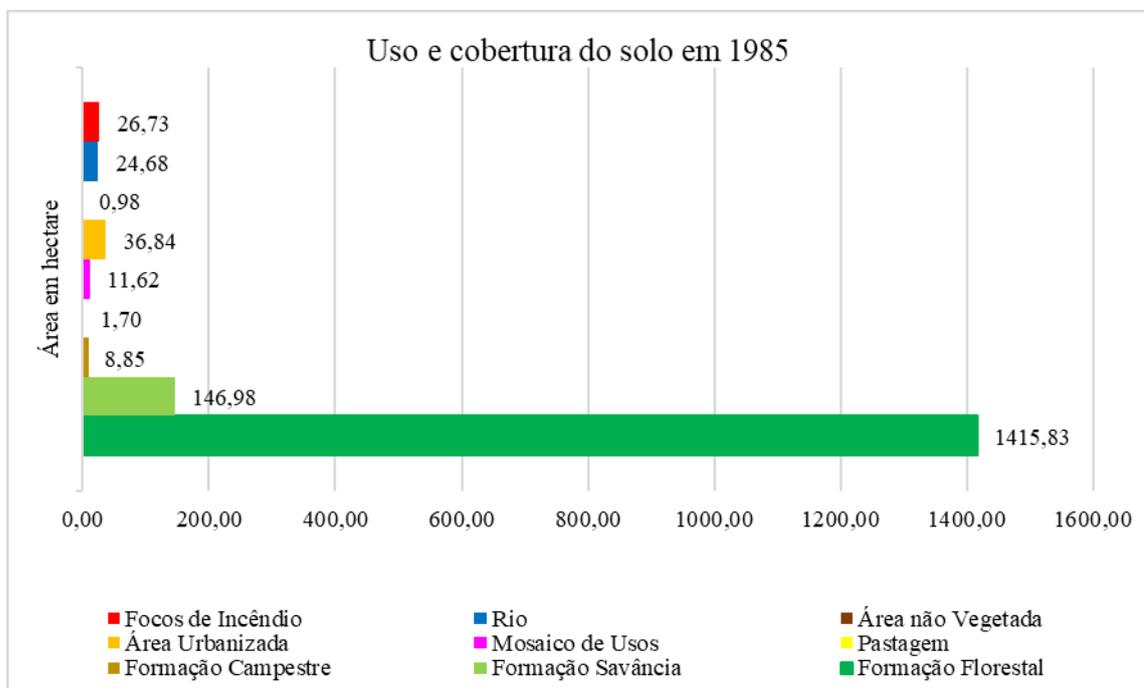
Fonte: ANA, EMBRAPA SOLOS, TOPODATA, IBGE, elaborado pela autora, 2025.

5.3 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 1985

Os resultados mostraram que as transformações no uso e cobertura do solo na (ARIE) Itamacaoca, associadas a fatores sociais, econômicos e ambientais, contribuíram significativamente para o aumento dos focos de incêndio. A urbanização, a expansão agrícola e a baixa aplicação da legislação ambiental explicaram as reduções nas áreas florestais e o aumento de áreas antropizadas. Demonstrando que é essencial que políticas de manejo sustentável e fiscalização sejam reforçadas para mitigar os impactos e proteger os ecossistemas da reserva.

Assim como também foi observado por Jovino *et al.* (2024) ao avaliar a dinâmica multitemporal e as mudanças de uso e cobertura do solo ocorridas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, no estado da Paraíba, constataram a evolução de classes de uso que foram se incorporando de forma a se tornarem permanentes dentro da região analisada.

Figura 13. Gráfico Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 1985



Fonte: INPE, MAPBIOMAS, elaborado pela autora, 2025.

Em 1985, a (ARIE) Itamacaoca (figura 13), revelou uma distribuição de uso e cobertura do solo a qual evidenciou que a classe de Área Urbana com 36,84 hectares essa classe representava cerca de 2,20% do total da reserva e a de Formação Florestal predominava, ocupando 1.415,83 hectares, o que é crucial para a biodiversidade local sendo cerca de 84,57%. Em seguida, a Formação Savânica abrangia 146,98 hectares, representando a segunda maior classe natural, com 8,78%, enquanto a Formação Campestre era a menor, com apenas 8,85 hectares com 0,53%. A área destinada a Pastagem era bastante limitada, com apenas 1,70 hectares, apresentando uso diminuto e incipiente do solo para essa finalidade cerca de 0,10%.

O comportamento de decréscimo de classes naturais e aumento de classes antrópicas também foi identificado por Capoine e Carvalhal (2024) ao realizarem a verificação multitemporal de classes de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Ceroula, estado do Mato Grosso do Sul.

Além disso, as Áreas Não Vegetadas totalizaram 0,98 hectares, proporcionando um espaço restrito de 0,06% que poderia ser recuperado. O Mosaico de Usos, por sua vez, ocupou 11,62 hectares, refletindo a diversidade de práticas de uso do solo na região com área de 0,69%. Os corpos D'água dentro da área da reserva corresponderam a cerca de 24,68 hectares um percentual de área de 1,47%. No entanto os Focos de Incêndio, totalizaram 26,73 hectares, a área afetada correspondeu a 1,60%, as queimadas mostraram-se concentradas em áreas de transição entre savanas e formações campestres, o que indicou o risco ambiental significativo.

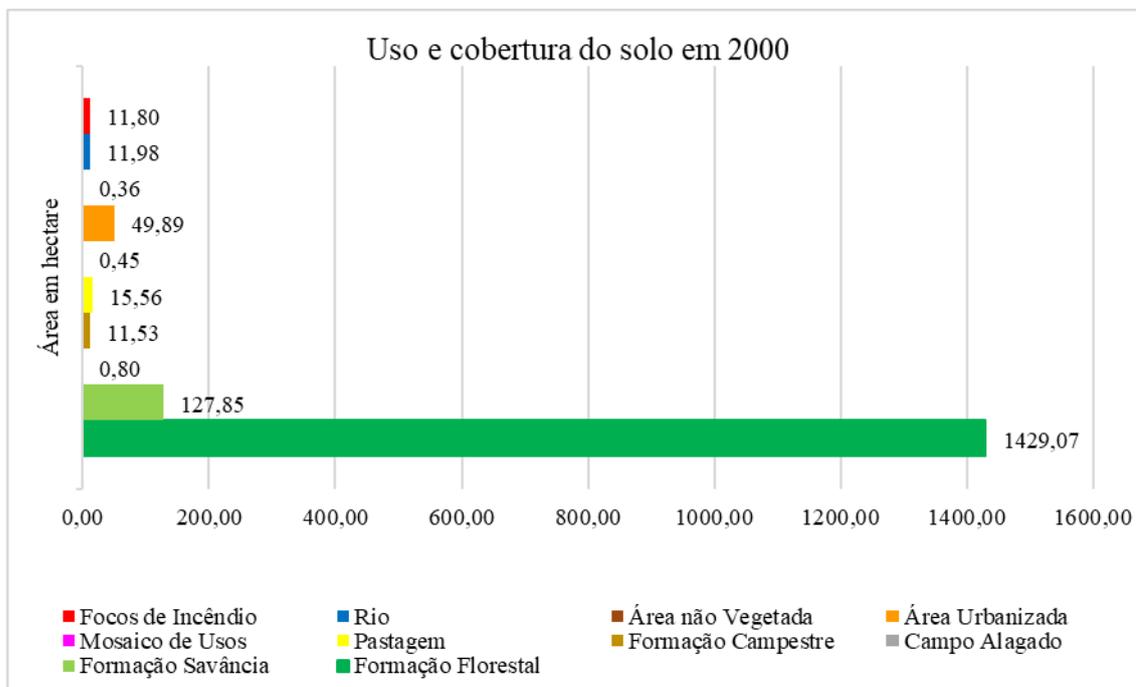
De acordo com Silva *et al.* (2023), as queimadas afetam de maneira considerável as transformações no uso da terra, ocasionando a degradação ambiental, a diminuição da biodiversidade e modificações nos ecossistemas.

Os resultados ressaltam a importância da Formação Florestal e a necessidade de implementação de estratégias de manejo sustentável. A conservação dessas áreas é vital para preservar a biodiversidade e mitigar os riscos associados a incêndios, garantindo assim a saúde ecológica da reserva a longo prazo. Portanto, é essencial promover ações de proteção e recuperação, que considerem prejudiciais a cada formação vegetal e seus ecossistemas.

Para Ferri (2024) é fundamental incentivar a recuperação de áreas degradadas e assegurar a proteção de unidades de conservação para que possam desempenhar sua função na preservação dos ecossistemas e na mitigação dos impactos ambientais a longo prazo. Além disso, é importante envolver as comunidades locais em iniciativas de manejo sustentável. Investir em pesquisa científica e promover a cooperação entre instituições também são

estratégias eficazes para buscar a preservação do bioma e reduzir os impactos ambientais a longo prazo.

Figura 14. Gráfico de Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2000



Fonte: INPE, MAPBIOMAS, elaborado pela autora, 2025.

5.4 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 2000

Em 2000, os resultados de uso e cobertura do solo na (ARIE) Itamacaoca (figura 14) mostraram mudanças significativas. A classe de Área Urbana apresentou o total de 49,89 ha, resultando em um crescimento de 13,05 ha ou correspondendo a cerca de 3,01% da área do total da reserva. A Formação Florestal obteve acréscimo de 1.429,07 hectares, aumentando em relação a 1985 apresentando uma área total de 86,13%, o que indicou uma resistência a alterações drásticas. Por outro lado, a Formação Savânica teve uma redução apresentando área de 127,85 hectares, total de 7,71%, sinalizando conversão para outras classes devido a possivelmente incêndios e pressões antrópicas.

A Formação Campestre sofreu uma perda drástica, diminuindo-se para apenas 11,53 hectares, representando 0,70% da área. Em contrapartida, a área de Pastagem aumentou para

15,56 hectares, com uma expansão impressionante e apresentou um total de 0,94%, em relação a área da reserva, refletindo o crescimento da agropecuária na região por se tratar de área de reserva ambiental.

Em Souza *et al.* (2024) foi identificada a relação entre o desmatamento e a proximidade das áreas urbanas, indicando que o processo de urbanização está contribuindo para a diminuição da cobertura vegetal na reserva e que evidencia que a expansão urbana tem sido uma das principais causas do desmatamento.

As Áreas Não Vegetadas apresentaram redução, alcançando 0,36 hectares, o que representou cerca de 0,02%. Cabe ressaltar que de acordo com Patrocínio (2022), áreas com menos vegetação estão mais propensas a sofrerem com a incidência de incêndios. O Mosaico de Usos também subiu para 0,45 hectares, sendo área total de 0,03%. Assim como os Corpos D'Água tiveram uma redução elevadíssima visto que resultou em uma área de 11,98 hectares, demonstrando um percentual de 0,72% de sua área com o passar desses últimos anos. A classe de Campo Alagado está associada a alterações nos padrões de drenagem, inundações temporárias ou intervenções humanas que favoreceram o alagamento em certas áreas totalizando assim em 0,80 hectares o que corresponde a 0,05% do total da área da reserva.

Por fim, os Focos de Incêndio reduziram para 11,80 hectares, apresentando uma redução área de 0,71%, o que sugere que houve um controle parcial ou uma transição para classes naturais menos inflamáveis.

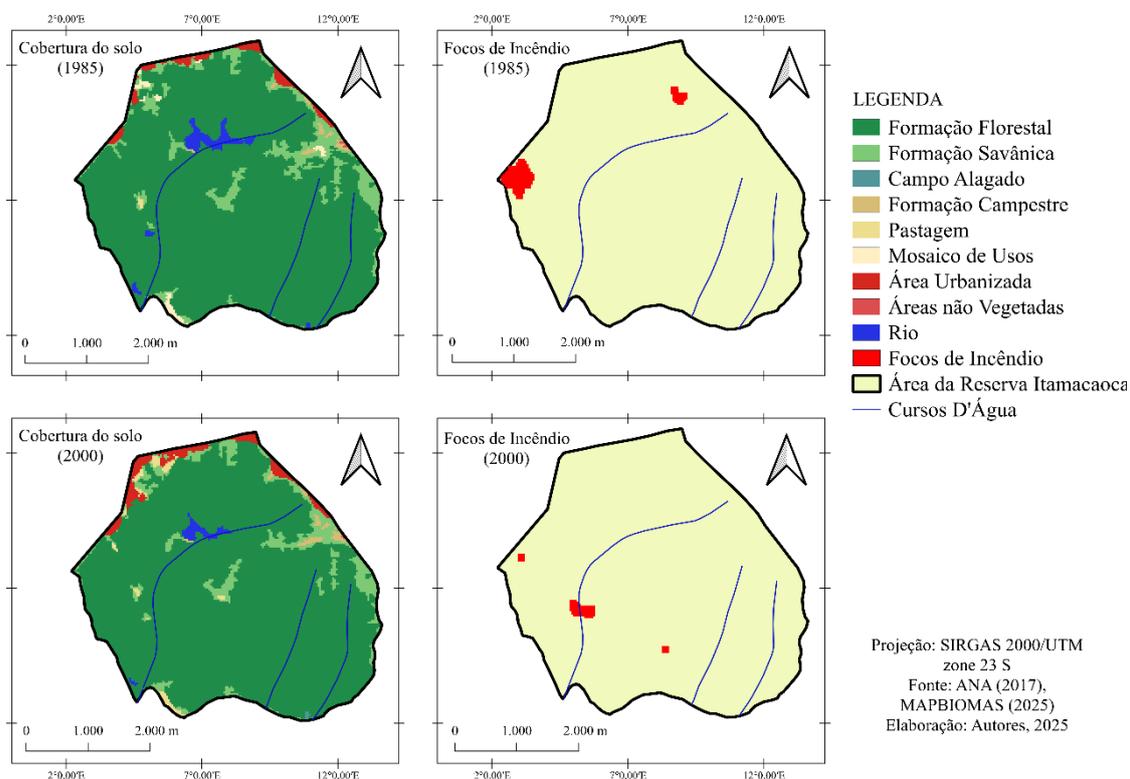
De acordo com Souza *et al.* (2023), salientam que uma vez que a maior parte dos focos em florestas está situada nas proximidades de áreas rurais e urbanas, a alteração do comportamento da população é essencial para reduzir os índices de focos de incêndios. Implantar estratégias mais eficazes nas regiões com maior frequência, intensificando as campanhas educativas durante o período de seca, pode ser uma.

Essas mudanças ressaltaram a complexidade do ecossistema local, evidenciando a necessidade urgente de estratégias de manejo e conservação. A resistência da Formação Florestal foi um ponto positivo, mas a manipulação das áreas savânicas e campestres, junto ao crescimento das áreas não vegetadas, apontaram para desafios importantes. Portanto, demonstraram que é crucial promover ações que visem a recuperação das áreas degradadas e o fortalecimento da biodiversidade, garantindo a saúde ecológica da reserva para as futuras gerações.

De acordo com Patrocínio (2020) os biomas brasileiros enfrentam o aumento do número de queimadas e as taxas crescentes de desmatamento da vegetação natural, principalmente

voltadas à urbanização e às ações humanas com atividades altamente impactantes, como, por exemplo, a agropecuária. As pastagens ligadas à agropecuária representam um dos grandes vilões em relação às queimadas e à preservação das florestas no país. A Mata Atlântica é um bioma que já se encontra profundamente degradado e que, além disso, não possui adaptações que tornem sua vegetação resistente ao fogo.

Figura 15. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 1985 e 2000



Fonte: ANA, EMBRAPA SOLOS, TOPODATA, IBGE, elaborado pela autora, 2025.

Entre 1985 e 2000, (figura 15) a análise temporal da cobertura do solo em relação aos focos de incêndios na (ARIE) Itamacaoca, revelou mudanças que podem estar relacionadas aos incêndios. A Formação Savânica foi diminuindo em 19,13 hectares, enquanto a Formação Campestre aumentou, passando de 8,85 hectares para apenas 11,53 hectares, um acréscimo que acarretou em área correspondente a 0,70%.

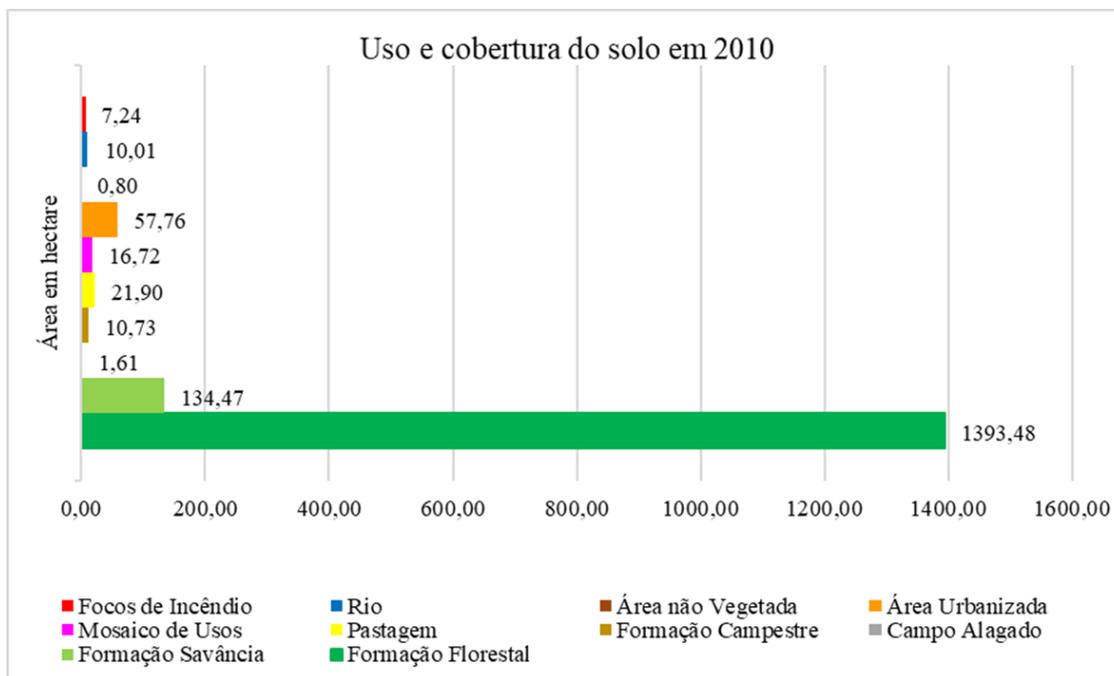
As Áreas Não Vegetadas diminuíram, ficando 0,36 hectares, refletindo a recuperação da possível atuação antrópica nessa classe. Por outro lado, a Formação Florestal apresentou um leve crescimento, subindo de 1.415,83 hectares para 1.429,07 hectares, o que indica uma certa resiliência. De acordo com Brandão *et al.* (2024) a compreensão dos processos dos solos do

Cerrado diante dos distúrbios naturais, pode ser analisada apesar das possíveis mudanças imediatas na configuração da vegetação e na circulação de nutrientes relacionadas aos eventos de fogo, pois os solos do Cerrado revelaram-se resilientes ao longo do tempo.

Essas mudanças ressaltaram o impacto que as queimadas podem influenciar nas formações savânicas e campestres, evidenciando a fragilidade desses ecossistemas. A rápida expansão das áreas não vegetadas com destaque para a manipulação ambiental, sublinhando a necessidade urgente de implementar estratégias de conservação e manejo para proteger e restaurar os ecossistemas da reserva. O cenário exige ações efetivas para mitigar os danos causados por incêndios e promover a recuperação das áreas afetadas.

Antunes (2023) sugere que a otimização na disponibilização de informações para conscientização da população precisa ser aprimorada, seja por meio de campanhas, sessões de esclarecimento, distribuição de folhetos ou pela internet, de forma a envolver a população com esse tipo de iniciativas. Dessa forma, a participação pública é fundamental, pois possibilita uma divulgação mais abrangente e fomenta a colaboração entre cidadãos, instituições de ensino, empresários e as administrações municipais.

Figura 16. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2010



Fonte: INPE, MAPBIOMAS, elaborado pela autora, 2025.

5.5 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de focos de Incêndio em 2010

Os resultados da análise da cobertura do solo na (ARIE) Itamacaoca em 2010 apresentam mudanças significativas nos ecossistemas, conforme a (figura 16). Em relação a classe de Área Urbana correspondia a 57,76 hectares, houve um aumento de 7,87 hectares, o que representou um crescimento e a área dessa classe correspondente a 3,49%. A Formação Florestal apresentou 1.393,48 hectares, com a redução a classe ocupava cerca de 84,21%, resultando em uma perda de aproximadamente 35,61 hectares. Essa diminuição pode ser atribuída à pressão antrópica, como exploração madeireira, expansão agrícola e desmatamento. A perda de cobertura florestal pode comprometer a biodiversidade local, afetando espécies dependentes desse habitat e reduzindo a capacidade de sequestro de carbono, o que tem implicações diretas nas mudanças climáticas. Além disso, a fragmentação das florestas pode aumentar a vulnerabilidade a práticas e doenças.

Para Guimarães *et al.* (2021), a mata de Itamacaoca, embora também conhecida como Reserva de Itamacaoca, assim como outras regiões do cerrado, tem sido afetada pelos impactos ambientais causados pelo ser humano. O acesso facilitado, a ausência de fiscalização, a exploração ilegal de seus recursos naturais (como a retenção de madeira, a pesca e a caça) e as queimadas provocadas pela coivara, nos últimos anos, têm comprometido o fornecimento de seu reservatório, em razão do impacto na dinâmica hídrica. Além disso, esses problemas ambientais têm influenciado a qualidade de sua biodiversidade e a preservação das espécies que todos habitam.

A Formação Savânica evidenciou acréscimo para uma área total de 134,47 hectares, com área de ocupação de 8,13% em relação a 2000, equivalente a um ganho de cerca de 6,66 hectares. Esse crescimento pode estar relacionado a práticas de manejo mais eficazes, que promoveram a regeneração natural. A formação savânica, sendo menos suscetível a incêndios em comparação com a floresta, pode beneficiar-se de estratégias de conservação que priorizem a proteção de áreas vulneráveis. Este aumento também pode indicar uma adaptação positiva às mudanças climáticas, como variações na previsão e temperatura.

Ribeiro *et al.* (2023), relacionam a formação savânica, como uma das principais coberturas vegetais naturais, desempenha um papel vital na biodiversidade e no equilíbrio ecológico. No entanto, é também uma das mais vulneráveis às transformações no uso e cobertura da terra, que frequentemente priorizam a exploração econômica. Exposta a expansão de áreas agrícolas e a urbanização resultaram na perda de habitat, ameaçando diversas espécies e comprometendo a saúde dos ecossistemas.

A Formação Campestre apresentou redução, com 10,73 hectares em 2010, essa redução da classe alcançando o percentual da área da reserva de 0,65%, ou 0,81 hectares. Essa redução pode ser atribuída as práticas de uso do solo, como ações de desmatamento. A transformação de áreas de Formações Campestres refletiu uma abordagem que necessita de observação em relação a biodiversidade e a integração de práticas sustentáveis. A redução dessa formação também pode ser um indicativo falta de ações de reflorestamento e manejo consciente da terra.

Em um estudo para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, no estado do Maranhão, Fernandes *et al.* (2024) destacam que a recuperação de alguns tipos de vegetação ocorre como um processo demorado ao longo dos anos, mas que está muito relacionado com a redução de vegetações com características que antes eram superiores e que, de maneira adaptativa, foram convertidas em secundárias, e até mesmo terciárias, devido à exploração, fazendo com que, de certa forma, esse tipo de crescimento de pequeno porte aumente.

A Pastagem aumentou sua área para 21,90 hectares, resultando em expansão com área de ocupação de 1,32% em relação a área total da reserva. Esse acréscimo pode ser resultado da conversão de vegetação natural em áreas de implementação de pastos. O manejo sustentável das pastagens pode ter contribuído para essa a expansão, que promoveu a recuperação de áreas mais degradadas e incentivou práticas agroecológicas que favoreceram a conservação do solo e da água.

Souza *et al.* (2023) verificaram que a implantação de pequenas áreas de pastagem próximas a áreas de reserva se deve ao fato de pequenos agricultores praticarem a criação em escala diminuta com a finalidade de consumo próprio, e que esses produtores, deliberadamente, não se identificam com proporções de desmatamento ou gestão ambiental, cabendo ao poder público empregar medidas que visem essa conscientização.

Áreas Não Vegetadas cresceram para 0,80 hectares, com um aumento de correspondendo a área total de 0,05%. Esse crescimento pode ser um alerta, pois reflete a manipulação contínua dos ecossistemas, muitas vezes exacerbada por práticas como queimadas e desmatamento. A expansão das áreas não vegetadas indica uma perda significativa de habitat, comprometendo serviços ecossistêmicos essenciais, como controle da erosão e regulação hídrica. A urbanização e a expansão agrícola descontrolada também podem ser fatores que prejudicam essa mudança.

Mosaico de Usos subiu para uma área de 16,72 hectares, apresentando um crescimento, e ocupação de 1,01% dentro da área total. Esse aumento pode estar associado a uma diversificação nas práticas agrícolas e de uso do solo, refletindo uma abordagem mais integrada

que buscou otimização na utilização dos recursos naturais. No entanto, a gestão dessas áreas pode levar à fragmentação do habitat e à manipulação ambiental. A introdução de culturas de alto valor pode ser uma estratégia para aumentar a renda local, mas deve ser equilibrada com a conservação.

Sposito (2021) destaca que as maiores extensões de floresta natural estão, em sua maioria, sendo modificadas para dar lugar a pastagens, florestas plantadas e mosaicos de agricultura e pastagem. Essa transformação do uso do solo tem implicações significativas para a biodiversidade, refletindo a pressão crescente por áreas agrícolas e de criação de gado.

Os Focos de Incêndio dentro da área afetada chegaram a 7,24 hectares, e apresentaram uma redução e ocupação de 0,44%, resultando sendo reduzidos a 4,53 hectares. Essa queda foi um desenvolvimento positivo, demonstrando que as estratégias de prevenção, como monitoramento e educação ambiental, foram eficazes. A redução dos focos de incêndio não apenas minimizou a perda de vegetação, mas também protegeram a fauna local e os serviços ecossistêmicos que dependem de habitats elevados. A redução dos incêndios pode estar associada a campanhas de conscientização e melhorias nas práticas de manejo do solo.

A ocorrência de incêndios leva à diminuição da abundância, variedade e biomassa da vegetação. Num contexto em que é necessário capturar gases de efeito estufa, as queimadas descontroladas resultaram em um duplo prejuízo (Mariz, 2024). Eles impactam tanto a qualidade quanto a diversidade dos ecossistemas afetados, além de aumentar a liberação de gases de efeito estufa que, de outra forma, seriam armazenados no bioma.

A variação da classe de Campo Alagado em relação ao ano anterior de análise foi de 1,61 hectares, aumento de 0,80 ha, correspondendo a um crescimento de área total de 0,81, aumento significativo visto que corresponde a um percentual de 0,10% de sua ocupação dentro da reserva, o que sugeriu uma expansão dessas áreas, possivelmente devido a eventos climáticos, mudanças no uso do solo ou formação de novas áreas com condições para alagamento.

Os Corpos D'água na (ARIE) Itamaçoca sofreram redução de sua área para 10,01 hectares, representando uma ocupação de 0,61%. Essa perda hídrica mostrou-se preocupante pois compromete a biodiversidade local e os serviços ecossistêmicos essenciais, como a purificação da água e a regulação do ciclo hidrológico.

De acordo com Abreu (2024) pode-se observar que a diminuição dos rios e lagos, é acompanhada muitas vezes pelo aumento de campos alagados e áreas pantanosas. Mudanças na hidrografia podem resultar em práticas de uso da terra, como a conversão de florestas e a

urbanização, afetando a qualidade da água e os ecossistemas aquáticos. A alteração dos padrões hídricos pode impactar nas imediações dos corpos d'água.

Cabe ressaltar que a vegetação nativa das proximidades pode ter sofrido alterações de forma a implicar diretamente na redução dessa área, sendo então crucial implementação ações de conservação, como a proteção das margens e a restauração da vegetação nativa. Além disso, campanhas de educação ambiental são necessárias para conscientizar a comunidade sobre a importância desses corpos d'água e incentivar práticas que evitem a degradação. A proteção desses ecossistemas é vital para sustentar a biodiversidade e garantir serviços essenciais à região.

Passos e Menezes (2022) destacam que conhecer as práticas realizadas dentro de áreas de reservas ou nas imediações são imprescindíveis para dimensionar os danos físicos que possam ocorrer na flora e fauna daquele espaço.

Deste modo esses resultados evidenciaram a complexidade da dinâmica ambiental na reserva. Enquanto algumas formações, como a Formação Campestre e a Formação Savânica, mostram sinais de recuperação, outras, como as Áreas Não Vegetadas, continuam a se expandir. A redução nos focos de incêndio surpreendeu positivamente, indicando que podem ter sido levantadas medidas de prevenção que surtiram efeito. Contudo, é essencial continuar a monitorar e implementar ações sustentáveis para garantir a preservação e recuperação dos ecossistemas da (ARIE) Itamacaoca.

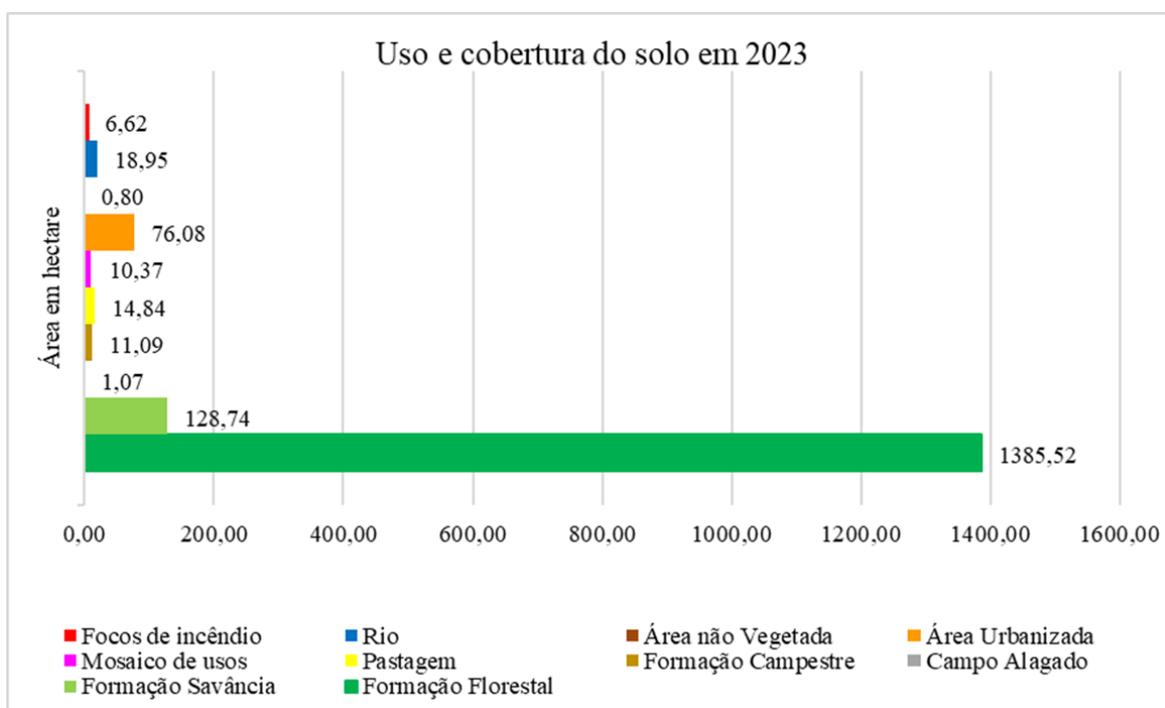
Souto de Almeida *et al.* (2023) ressaltam que o monitoramento deve ser realizado para evitar a remoção de vegetação além do necessário e em conformidade com a legislação. No entanto, muitas áreas serão prejudicadas devido aos efeitos que o empreendimento ocasionará. Assim, é fundamental atenuar ou compensar esses efeitos com a recuperação de áreas degradadas.

A interação entre as variáveis de uso do solo, práticas de manejo e ocorrência de incêndios são fundamentais para entender e abordar os desafios ambientais enfrentados pela reserva. Além disso, a colaboração com comunidades locais e partes interessadas é crucial para garantir que as práticas de manejo sejam adaptáveis e eficazes a longo prazo. A continuidade das ações de manejo e conservação é vital para promover um equilíbrio sustentável entre a biodiversidade e o uso dos recursos naturais, garantindo que a (ARIE) Itamacaoca mantenha sua integridade ecológica e continue a fornecer serviços essenciais para as gerações futuras.

Conforme Bonzanini e Lupinacci (2023) as áreas de reserva legal desprovidas de vegetação nativa, por levar em consideração diversos aspectos e estudos locais para sua

implementação, comprometem a estabilidade ambiental da região, intensificando a manipulação ambiental, a perda de conexões entre corredores ecológicos e prejudicando a preservação da biodiversidade e de locais de grande vulnerabilidade ambiental. Por fim, a instalação de atividades agrícolas em áreas de Reserva Legal e de Áreas de Preservação Permanente deve ser combatida, pois os impactos ambientais negativos gerados superam os potenciais benefícios financeiros da produção.

Figura 17. Gráfico de Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2023



Fonte: INPE, MAPBIOMAS, elaborado pela autora, 2025.

5.6 Uso e Cobertura do Solo e a Incidência de Focos de Incêndio em 2023

Em 2023 a análise demonstrou que a classe de Área Urbana possuía o total de 76,08 hectares, com uma variação de cerca de 18,32 hectares, que promoveu um aumento, ficando com uma ocupação cerca de 4,60% de sua área em relação a anos anteriores. Formação Florestal totalizou 1.385,52 hectares, apresentando uma nova redução e área e ocupação de 83,76% em relação a 2010, o que representou uma perda de aproximadamente 8,96 hectares. Essa diminuição continuou a atuar na Formação Florestal, e indica que as pressões antrópicas, como a exploração madeireira e o desmatamento, e práticas de limpeza de área com queimadas

continuam a impactar a integridade do ecossistema florestal. A perda de cobertura florestal compromete de componentes da biodiversidade na área.

De acordo com Brito (2023) as modificações antrópicas promovem um estresse ecossistêmico que induz uma retroalimentação negativa, intensificando a probabilidade de ocorrência de incêndios em razão das mudanças nas interações entre ecossistema e clima. Além disso, as alterações na estrutura da floresta e na composição de espécies resultantes dos distúrbios antrópicos, como a proteção seletiva da madeira, o desmatamento gradual com o isolamento de fragmentos florestais e as mudanças climáticas, favorecendo a ocorrência de incêndios em áreas florestadas. Essa combinação de fatores não compromete apenas a integridade ecológica, mas também representa um risco significativo. Portanto, é crucial implementar estratégias de manejo sustentável para mitigar esses impactos

A Formação Savânica caiu para 128,74 hectares, com uma diminuição ficando com área total de 7,78%. Essa redução pode ser resultado da conversão de áreas savânicas em usos alternativos, como pastagens ou áreas agrícolas. A diminuição da Formação Savânica pode afetar a fauna local e a estabilidade do solo, já que este tipo de vegetação desempenha um papel crucial na manutenção de ecossistemas saudáveis.

A Formação Campestre apresentou aumento, crescendo-se para 11,09 hectares, reduzindo cerca de 0,67% da área total. Esse acréscimo pode ser atribuído à manipulação do habitat e à conversão de outras áreas à formação campestres. A expansão de áreas campestres pode impactar a biodiversidade local e reduzir a resiliência dos ecossistemas diante das mudanças de cobertura natural.

Stanganini e Lollo (2018) abordaram as questões relacionadas aos impactos ambientais resultantes do processo de urbanização, com foco especial na remoção da vegetação nativa. Os autores destacam que essas transformações na estrutura das cidades brasileiras indicam uma série de problemas e repercussões ambientais comuns entre os municípios, ressaltando as preocupações relacionadas ao uso e à ocupação do solo, à mobilidade urbana e ao saneamento ambiental.

No caso da pastagem obteve-se levemente um aumento para 14,84 hectares, com um crescimento que promoveu a expansão para cerca de 0,90%. Esse aumento pode indicar que ocorreu uma recuperação ligeira em algumas áreas que estavam sendo restauradas ou uma mudança nas práticas de manejo. No entanto, a expansão das pastagens ainda deve ser monitorada para evitar a manipulação de outras formações vegetais.

Lima e Viera (2024) relatam que o Cerrado possui um percentual mínimo de reserva legal correspondendo a 35%. Nos últimos dez anos, tem-se observado uma intensa pressão para a flexibilização das proteções ambientais, investimentos à exploração de recursos naturais. Essa tendência se concentra especialmente no agronegócio, com foco na produção de soja e agropecuária.

As Áreas Não Vegetadas não sofrendo alterações com 0,80 hectares, ocupação de 0,05% na área da reserva. Este crescimento reflete a manipulação contínua do solo e a perda de vegetação, muitas vezes exacerbada por práticas de uso da terra, como queimadas e desmatamento.

Lima *et al.* (2024) enfatizam que a região do Matopiba sofre com esse tipo de dinâmica, principalmente em virtude da exploração agrícola intensificada e mal manejada.

O Mosaico de Usos apresentou cerca de 10,37 hectares, ocorrendo uma diminuição acarretando em um percentual de 0,63% em relação a área da reserva. Essa redução pode indicar que houve uma mudança nas práticas de manejo e uso do solo, potencialmente afetando uma gestão mais sustentável. Contudo, uma diminuição significativa nessa categoria também pode sugerir uma falta de diversidade no uso da terra, que pode ser prejudicial no longo prazo para a biodiversidade.

Em Lima *et al.* (2024) também foi constatado redução de mosaicos de agropecuária no cerrado da região tocantina do estado do Maranhão, também definiu que essa redução corresponde a característica do que normalmente se refere a agricultura familiar que foram por si reduzindo ao longo dos anos.

A classe de Campo Alagado com 1,07 hectares apresentou variação em resultante em uma redução de 0,54 ha, o que equivale a uma ocupação de 0,06%. Podendo indicar que houve uma recuperação de áreas alagadas para outras funções, drenagem artificial ou alterações nos regimes hídricos.

A classe de corpos d'água na Reserva da Itamacaoca teve um aumento significativo em sua área, passando de 10,01 hectares para 18,95 hectares, um crescimento e uma ocupação de cerca de 1,15%. Esse resultado positivo reflete o sucesso das iniciativas de conservação e restauração, beneficiando a biodiversidade local e melhorando o quadro hídrico da reserva. Esse avanço pode estar relacionado com a estabilização das classes de cobertura natural principalmente nas proximidades da vegetação nativa de suas proximidades, ressaltando assim a importância da preservação dos recursos hídricos. A expansão dos corpos d'água é um passo importante para a sustentabilidade e deve ser monitorada para garantir sua continuidade.

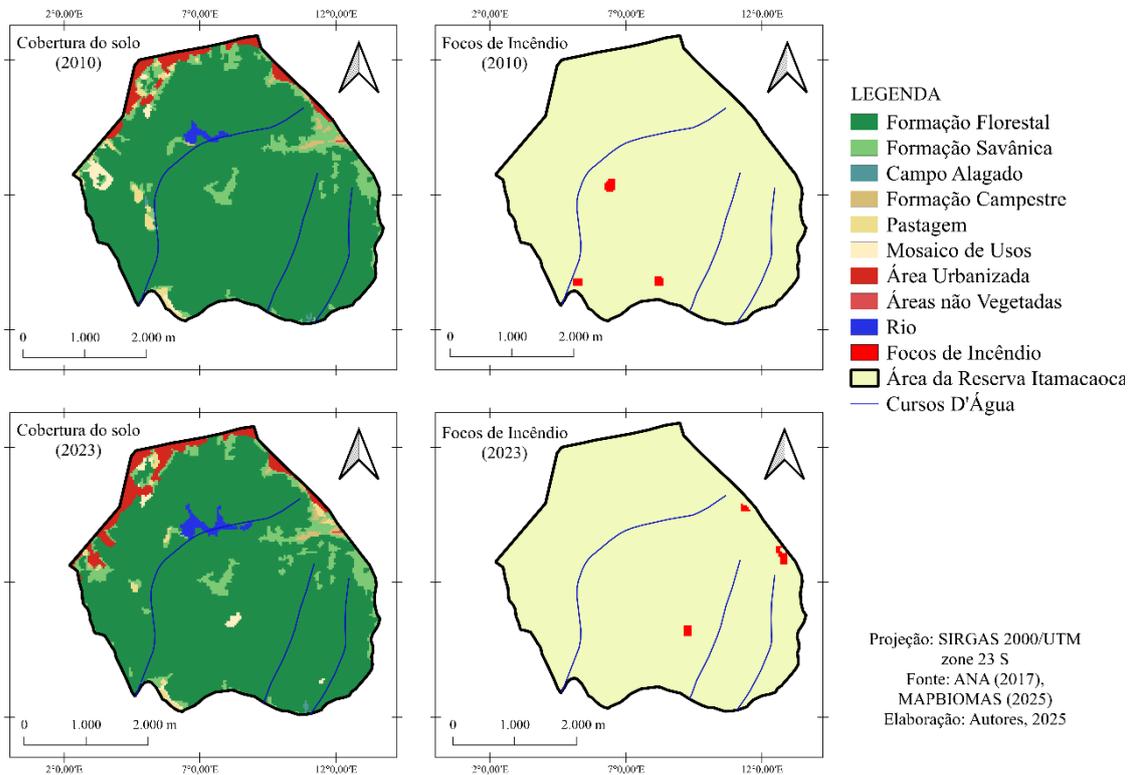
Os Focos de Incêndio com área afetada tiveram uma redução marginal para 6,62 hectares, equivalendo área de 0,40%. Embora essa redução seja positiva, ainda é importante manter um monitoramento rigoroso e implementar estratégias de prevenção para proteger as áreas vegetais remanescentes. Uma gestão eficaz dos incêndios será crucial para a conservação dos ecossistemas e para mitigar os impactos de incêndios futuros.

De acordo com Ferreira *et al.* (2024) a identificação dos fatores condicionantes, como solo, clima e relevância, é fundamental para entender como esses elementos influenciam a estrutura, a dinâmica e as funções da paisagem.

Esses resultados demonstraram que mesmo assim ocorre alta dinâmica ambiental na Reserva da Itamacaoca. A perda contínua de áreas florestais e savânicas, juntamente com o aumento das áreas não vegetadas, evidencia os desafios significativos na zona de influência da reserva, e que precisam ser melhor desenvolvidos. Embora algumas áreas, como pastagens, mostrem leve crescimento, a conservação e restauração dos ecossistemas nativos devem ser prioridades. As estratégias de manejo sustentável, combinadas com a educação e conscientização ambiental, são essenciais para garantir a preservação da biodiversidade e a resiliência dos ecossistemas da reserva. A interação entre as variáveis de uso do solo, práticas de manejo e a ocorrência de incêndios destacou a importância de uma abordagem integrada para enfrentar os desafios ambientais enfrentados pela (ARIE) Itamacaoca.

Para Lago Junior (2021) a redução desse tipo de ocorrência está associada à implementação de iniciativas que enfatizam a prevenção. Nesse sentido, o geoprocessamento surge como uma ferramenta que reúne tecnologias para coleta e processamento de dados com um objetivo específico. A utilização do geoprocessamento permite a criação de mapas que auxiliam na tomada de decisões em políticas de prevenção, contribuindo para a gestão adequada de recursos dos naturais e a preservação dos ecossistemas.

Figura 18. Classes de uso e cobertura do solo na Reserva da Itamacaoca em Chapadinha, Maranhão no ano de 2010 e 2023



Fonte: ANA, EMBRAPA SOLOS, TOPODATA, IBGE, elaborado pela autora, 2025

A classe de Formação Florestal em um comparativo de 2010 mostrou uma leve redução, refletindo a possível exploração de desmatamento e ocorrência de incêndios, porém menos intensa em relação a anos anteriores. A Formação Savânica diminuiu para 128,74 hectares sua redução foi para uma área de 7,78%. Apesar de uma recuperação inicial, os incêndios e ações antrópicas resultaram em uma perda acumulada significativa. A imagem ilustra claramente a fragmentação dessa área, que é crucial para a fauna local.

Santos *et al.* (2024) destacam que o monitoramento tanto geoespacial quanto in loco são ferramentas de extrema importância para o levantamento de graus de degradação em ambientes composto por vegetação nativa de grande porte, a fim de fundamentar medidas mitigadoras.

A Formação Campestre aumentou para 11,09 hectares. A imagem mostrou o aumento dessa formação, que é vital para a biodiversidade.

A Áreas Não Vegetadas demonstrou estar estagnada refletindo possivelmente a estabilização da manipulação proveniente de incêndios e ou conversão de áreas vegetadas em

não vegetadas. A imagem destacou que essas áreas simbolizam a perda de habitat e o impacto negativo dos incêndios.

A classe de Mosaico de Uso sofreu redução significativa que caiu para 14,84 hectares tal redução equivalente a 32,2%. Essa redução refletiu perda de diversidade de uso do solo, potencialmente agravada por incêndios.

Os Focos de Incêndio por sua vez tiveram redução demonstrando assim atuação do controle apresentando área afetada por focos de incêndio em 6,62 hectares cerca de 8,6%. Sugerindo um controle mais eficiente, conforme mostrado na imagem, mas ainda é importante manter ações preventivas.

De acordo com o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (2020), o estado é o quarto no ranking de desmatamento do bioma, mesmo abrigando apenas 34% de sua área. O desmatamento resultado de atividades como extrativismo, mineração, pecuária, agricultura, construção civil e queimadas. Apesar da existência de unidades de conservação, é crucial implementar políticas mais eficazes. Essas devem incluir práticas sustentáveis, educação ambiental, fortalecimento da fiscalização e recuperação de áreas degradadas, reverter o desmatamento e garantir a biodiversidade.

A análise das classes de uso e cobertura comparação aos focos de incêndios demonstrou a atuação contínua de dinâmica que a reserva está sujeita. Embora a diminuição nos focos de incêndio signifique um potencial controle, a recuperação das formações vegetais deve ser uma prioridade. A imagem associada ilustra claramente essas dinâmicas, reforçando a necessidade de estratégias de manejo e conservação para proteger a biodiversidade dentro da Reserva da Itamacaoca.

Os focos de incêndio apresentaram um papel importante na dinâmica de alteração das classes naturais de uso e cobertura do solo, impactando diretamente na degradação de formações naturais e contribuindo para a transição de classes mais vulneráveis, como formações campestres e savânicas, para áreas não vegetadas ou pastagens.

Apesar de não serem o principal alvo, os incêndios contribuíram para a degradação marginal da formação florestal, especialmente em áreas de borda. Isso facilitou a conversão dessas áreas em pastagens ou mosaico de usos.

De acordo com Azevedo *et al.* (2021) o fogo, ao se propagar além das áreas abertas, compromete a vegetação circundante e avança para o interior da floresta, prejudicando a cobertura que protege os cursos d'água, impactando a fauna silvestre, as espécies de uso extrativista e as áreas em pousio (capoeiras)

A formação savânica se mostrou altamente suscetível ao fogo devido à sua vegetação mais seca. Os incêndios atuaram como catalisadores na redução dessa classe, promovendo degradação e transição para áreas não vegetadas ou pastagens.

A formação campestre, caracterizada por vegetação rasteira e seca, mostrou-se extremamente vulnerável ao fogo. Embora os campos alagados sejam menos inflamáveis, a redução pode estar associada a incêndios indiretos que alteraram sua hidrologia e levaram à degradação. Os incêndios contribuíram para a degradação de vegetação nativa e áreas de transição, como formações campestres e savânicas, resultando em uma expansão expressiva das áreas não vegetadas. Atuando na redução a qualidade da vegetação nativa, tornando as áreas mais propensas à conversão para pastagens, frequentemente usadas em atividades agropecuárias.

Para David *et al.* (2025) a preservação da biodiversidade e dos recursos naturais tem se tornado uma prioridade crescente na comunidade científica, especialmente face aos impactos negativos dos padrões de consumo insustentáveis e das mudanças ambientais. Nesse contexto, as Unidades de Conservação (UCs) são essenciais para proteger ecossistemas, espécies e serviços ecossistêmicos que são necessários para o bem-estar humano. Eles não apenas preservam a diversidade biológica, mas também proporcionam benefícios diretos à sociedade, como a regulação do clima, a purificação da água e a proteção do solo, sendo, portanto, fundamentais para garantir um futuro sustentável.

Lopes (2024) reforça que a aplicabilidade da análise de paisagem é fundamental para gerar um aumento no número de pesquisas nessa área, permitindo a implementação de medidas que mitiguem impactos como a fragmentação e a ampliação da conectividade da cobertura. Isso é especialmente importante para a conservação de áreas em diversas regiões do Brasil, principalmente no Norte e Nordeste, onde há uma carência significativa de estudos. O fortalecimento da pesquisa pode contribuir para a criação de estratégias mais eficazes na preservação da biodiversidade e na promoção de práticas sustentáveis.

6. CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida observou que a caracterização a partir da percepção socioambiental da população no entorno e da análise do uso e cobertura dos solos da área de influência da (ARIE) Itamacaoca, permitiu compreender a importância e a necessidade da formulação de políticas públicas, criação de um plano de manejo e participação ativa da população para promover a sustentabilidade e a mitigação dos impactos dos incêndios florestais.

A comunidade de Chapadinha apresentou um perfil predominantemente jovem o que sugeriu um potencial significativo para ações de conscientização e engajamento ambiental. A percepção e conscientização são essenciais para a preservação e proteção do meio ambiente, e o papel das regulamentações demonstrou a importância para a população da gestão e a necessidade de medidas legais para a proteção da área. No entanto, a pesquisa também revelou fragilidades, como a baixa preparação para lidar com incêndios florestais e a falta de participação em programas de prevenção, o que reforça a necessidade de maior investimento em educação ambiental e treinamentos voltados para a mitigação desses eventos.

A análise dos resultados de cobertura e uso do solo na área de influência da (ARIE) Itamacaoca entre 1985 e 2023 revelou um cenário dinâmico do uso e cobertura do solo em comparação aos focos de incêndios dentro da área de influência, com perdas significativas em diversas formações vegetais e um aumento nas áreas não vegetadas. A Formação Florestal apresentou uma leve redução, diminuindo a pressão contínua do desmatamento e dos incêndios, o que compromete tanto a biodiversidade quanto os serviços ecossistêmicos. A Formação Savânica, por sua vez, diminuiu consideravelmente, evidenciando o impacto acumulado dos incêndios e das atividades humanas. A Formação Campestre sofreu uma queda contudo, ao fim do último ano de análise um aumento de sua classe, ainda assim caracteriza-se como vulnerável e necessita de proteção atuante.

Além disso, o aumento das áreas não vegetadas ilustrou a manipulação do solo e a perda de vegetação, resultado direto dos incêndios e de práticas prejudiciais ao uso da terra. Embora tenha conseguido uma redução nos focos de incêndio, diminuindo um controle possível mais eficiente, a prevenção ainda requer atenção constante.

Diante desse cenário, torna-se crucial implementar práticas de manejo sustentável, fortalecer estratégias de prevenção de incêndios, restaurar áreas degradadas e estabelecer um sistema de monitoramento contínuo da cobertura do solo. A educação ambiental também desempenha um papel fundamental, promovendo a conscientização das comunidades locais

sobre a importância da conservação. Essas ações são essenciais para garantir a preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos essenciais para a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. M. **Dinâmica Temporal do Uso e Cobertura da Terra no Município de Miranda–MS Utilizando MapBiomias**. 21 f. Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Av. Costa e Silva, s/nº | Bairro Universitário | 79070-900 | Campo Grande, MS, Brasil. 2024.
- ALMEIDA, F. S., PEREIRA, S. H., VASSAR, M. P. B., GARRIDO, F. D. S. R. G. Impactos ambientais causados por empreendimentos em unidades de conservação da natureza na Região Sudeste do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 3, 2023. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v13i3.2305>.
- ALVES, J. M. B.; SILVA, E. M.; ARAÚJO, F. C.; SILVA, L. L. Um estudo de focos de calor no bioma Caatinga e suas relações com variáveis meteorológicas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-77863630015>. Acesso em: 12 out. 2025.
- ANTUNES, M. F., **Ecopontos Florestais - A gestão e valorização da biomassa e a prevenção dos incêndios florestais**. Dissertação de Mestrado em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2023,
- AZEVEDO, J. R., SILVA, M. M. R., SANTOS S. V., SANTOS S., W. R. Análise do manejo do agroecossistema roça de corte e queima na reserva chapada limpa, Chapadinha-MA. In: **Agroecologia: Métodos e técnicas para uma agricultura sustentável-volume 3**. Editora Científica Digital, 2021. p. 298-305. DOI: 10.37885/210202968.
- BASTOS, J. E. de S.; SOUSA, J. M. de J.; SILVA, P. M. N. da; AQUINO, R. L. de. O Uso do Questionário como Ferramenta Metodológica: potencialidades e desafios . **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 623–636, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n3p623-636. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/304>. Acesso em: 4 fev. 2025.
- BATISTA, Antonio Carlos. O uso de retardantes no combate a incêndios florestais. **Revista FLAMMAE**, v. 4, n. 11, edição especial XVIII SENABOM, Foz do Iguaçu-PR, p. 62-70, 2019.
- BOLSAS, L., FACADIO, A. C., NETTO, A. L. C. Classificação de áreas suscetíveis à incêndios na Bacia do Córrego d’Antas, Nova Friburgo Rio de Janeiro: uma proposta metodológica. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 3, p. 1274-1288, 2022.
- BONZANINI, H. L., LUPINACCI, C. M. Áreas de preservação permanente e de reserva legal na Alta Bacia do Rio Cabeça (SP): uma análise a partir da lei nº 12.651. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 21, n. 2, p. 15-26, 2023.
- BORGES, Kelly Maria Resende; OROZCO FILHO, Juan Carlos; COAN, Gabriel Phillippi de Oliveira; VASCONCELOS, Thais Melissa Macedo. Sensoriamento remoto e geoprocessamento como subsídio ao manejo do fogo e ao combate aos incêndios florestais em unidades de conservação federais. **Biodiversidade Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 168-178, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i2.1685>. Acesso em: 3 dez. 2024.

BRANCO, E. P., ROYER, M. R.; BRANCO, A. B. G. A abordagem da Educação Ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 29, n. 1, p.185-203, Abr., 2018.

BRANDÃO, C. L.; SILVA, A.; SILVA, C. M.; SILVA, W. A.; CARVALHO, I. S.; SILVA, P. C.; LEONEL, L. V.; ROMERO, S. T. A.; FERRAZ, T. M.; SOUSA, G. O. A relação entre solo e fogo nos ecossistemas do cerrado maranhense. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 10, p. e9406, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n10-236. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/9406>. Acesso em: 28 dez. 2024.

BRITO, W. Q. **Modelagem de ocorrência de incêndios na Amazônia Legal usando aprendizagem de máquina**. 2023. 40 f., il. Dissertação (Mestrado em Geografia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

CAJADO, Cleiton da Silva Oliveira; NUNES, Renato de Souza. Análise da responsabilidade ambiental da agropecuária em relação às queimadas. **Revista Perquirere**, v. 20, n. 2, p. 07-25, 2023. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/perquirere>. Acesso em: 16 out. 2024.

Camargo, L. S., Silva, R. W., Amaral, S. S., Silva, A. P., Ferreli, T., Silva, M. P., 2019. Mapeamento de áreas suscetíveis a incêndios florestais do município de Petrópolis - RJ. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, 42. Cochrane, M. A. 2003. Fire science for rainforests. **Nature**, 421, 913–919.

CANZIAN, W. P. et al. Eficiência do uso da água em métodos de combate a incêndios em florestas plantadas. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 3, p. 309-312, 2018.

CAPOANE, V., CARVALHAL, H. D. O. D. Mudanças na cobertura e no uso da terra na bacia hidrográfica do córrego Ceroula no período entre 1985 e 2021. **Revista Pantaneira**, v. 23, p. 01-18, 2024.

CAUMO, Sofia; GIODA, Adriana; DA SILVA CARREIRA, Renato; JACOBSON, Ludmilla da Silva Viana; HACON, Sandra de Souza. Impactos na saúde humana causados pela exposição a incêndios florestais: as evidências obtidas nas últimas duas décadas. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 30, n. 18, p. 182–218, 2022. DOI: 10.55761/abclima.v30i18.15130. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/15130>. Acesso em: 27 jan. 2025.

CAVALCANTE, K. L. A importância da prevenção, controle e combate aos incêndios florestais na preservação do meio ambiente / The importance of prevention, control and control of forest fires in preservation of the environment. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 12, p. 32346–32354, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n12-304. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/5644>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CHAPADINHA. **Decreto n.º 05, de 23 de março de 2018**. Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Itamacaoca, no município de Chapadinha/MA, e dá outras providências, nos termos do art. 66, IV, da Lei Orgânica Municipal, da Lei n.º 9.985/2000, do art. 8 e 11 da Lei n.º 1.194, de 06 de junho de 2014, do art. 16 da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, e da Resolução CONAMA n.º 002, de 16 de março de 1988. Chapadinha: Prefeitura Municipal, 23 de mar de 2018.

COELHO, A. L. N.; FERREIRA, G. A. C.; GOULART, A. C. de O. Dinâmica das queimadas em escala microrregional: metodologia e aplicações com base em dados e softwares livres. *GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, n. 25, 2023. DOI: <https://doi.org/10.17127/got/2023.25.009>.

CORRÊA, N. S. da; ALMEIDA, W. O.; COELHO, A. M.; MARTINS, F. S.; COELHO, E. T. A.; MARQUES, W. R.; MARQUES, C. V. V. C. O. Legislação ambiental do Brasil e do estado do Maranhão: vislumbrando as queimadas como temática necessária. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 6, p. 56806-56822, jun. 2021.

COSTA, E. P. et al. Incêndios florestais no entorno de unidades de conservação: estudo de caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 195-206, abr./jun. 2009.

COSTA, Natalia Silva da; FERNANDES, Brenda Camilli Alves; CARVALHO, Hágabe Hérmene Gomes de. **Uma verificação inicial sobre o uso da tecnologia da informação para a conscientização ambiental dos jovens**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2021. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/I-016.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2025.

DA CRUZ, Antonio Claudio; DE TOLEDO LAZAROTO, João Paulo. O emprego de aeronaves de asas rotativas no suporte às operações de combate a incêndios florestais. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, v. 5, n. 4, p. e545046, 2024.

DA SILVA, Diego Fialho; AYACH, Lucy Ribeiro. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO CONSELHO GESTOR DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTRADA PARQUE PIRAPUTANGA-MS. *REVISTA GEOGRAFAR, [S. l.]*, v. 16, n. 1, p. 48–70, 2021. DOI: 10.5380/geografar.v16i1.59529. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/59529>. Acesso em: 26 jan. 2025.

DAVID, L. G., SOUZA AGUIAR, J., PRESTES, F. F. B., NASCIMENTO, V. M. B., RESENDE, L. N., CAVALCANTE, F. S. A., MOURA, O. S. Diversidade e importância dos Macrofungos em Unidades de Conservação no Brasil: Uma revisão bibliográfica integrativa dos últimos nove anos (2015-2024). *Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, v. 18, n. 1, p. 546-561, 2025. ISSN 1983-3423 – IMPRESSA – ISSN 2318 – 8766 – CDROOM – ISSN 2358-1468 - DIGITAL ON LINE
DOI: <https://doi.org/10.58053/MapBiomias/XXUKA8>

FALLEIRO, Rodrigo de Moraes; STEIL, Lara; OLIVEIRA, Marcelo Siqueira de; LANDO, Isolde; MACHADO, Luciana de Oliveira Rosa; CUNHA, Ana Maria Canut; ZACHARIAS, Gabriel Constantino. Histórico, avaliação, oportunidades e desafios do manejo integrado do fogo nas terras indígenas brasileiras. *Biodiversidade Brasileira*, v. 11, n. 2, p. 75-98, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i2.1742>. Acesso em: 26 jan. 2025.

FARIA, Karla Maria Silva. Contribuições conceituais, técnicas e operacionais para a perícia ambiental em área de incêndios florestais. *GEOFRONTER*, v. 9, 2023.

FERREIRA FILHO, J. E.; ARAÚJO, A. C. Análise de Ocorrências de Incêndios Florestais na área do Parque Estadual do Cocó, Região Metropolitana de Fortaleza, CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-77863630025>.

Ferri, L. M. **Uso do NDVI para análise multitemporal da cobertura vegetal da RPPN Dona Aracy**. 2024. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Ambiental- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS 2024.

FIDALGO, A.; FERNANDES, A. S. Efeito dos incêndios florestais no ecossistema: revisão integrativa. **Revista Territorium**, v. 30, n. 2, p. 5-13, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.14195/1647-7723_30-2_1. Acesso em: 16 out. 2024.

FILGUEIRA, . P.; SANTANA,. R. C. . Incêndio Florestal, Queima Controlada e seus prejuízos. **REVISTA A FORTIORI, [S. l.]**, v. 2, n. 2, 2023. Disponível em: <http://revistas.famp.edu.br/revistaafortiori/article/view/158>. Acesso em: 15 out. 2024.

FRANCK JUNIOR, W.; FÉ, F. C. C. M.; SCARIOT, J. L. Direito dos desastres como arcabouço teórico-jurídico da Cidade Educadora: a cultura de educação ambiental para a mitigação dos desastres e a diminuição da vulnerabilidade das comunidades de São Paulo. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 21, e212660, 2024. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2660> . Acesso em: 26 jan. 2025.

FRUEHAUF, A. L., DA SILVA, P. V., LOMBARDO, M. A. O uso da geotecnologia e análise estatística dos incêndios florestais na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 449-464, 2022.

GARCIA, G. F., PEIXOTO, A. S. P. Influência da Geomorfologia e da Declividade na Elaboração de Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa. **XX I Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica**. 24 a 27 de setembro de 2024 – Balneário Camboriú/SC

GOMES, J. A. P.; SILVA, W. P. da; NOGUEIRA, G. S.; LONGO, O. C. Uso da inteligência geográfica no apoio à política de prevenção e combate a queimadas no município de Niterói, RJ, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 70332–70345, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-474. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17002>. Acesso em: 19 out. 2024.

GUIMARAES, P.P.; SOUZA, S. M.; FIEDLER, N. C.; SILVA, A. G. Análise de Impacto Ambiental de um Incêndio Florestal. **Revista Agrarian Academy**. Centro Científico Conhecer -Goiânia, v.1, n.01, 2014. LEI N° 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Parcerias Pública-Privada. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L11079.htm. Acesso:16 out. 2024.

GUIMARÃES, E. C., OLIVEIRA, R. F., BRITO, P. S., VIEIRA, L. O., SANTOS, J. P., OLIVEIRA, E. S. OTTONI, F. P. Biodiversidade, potencialidades ornamentais e guia ilustrado dos peixes da Mata Itamaçoca município de Chapadinha-MA. **Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC)**, São Luís, Brazil, v. 45, 2021.

HAYASHI, C.; RABELO, J. P. M.; PELLI, A.; SIANI, S. R. Community Radios as tools in non-formal education, subsidizing Environmental Education in peripheral urban regions. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 11, p. e427101119730, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19730. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19730>. Acesso em: 29 jan. 2025.

HURTADO RAMOS, S.; BARROS, B. R. G. da S.; FONSECA, E. A. de A. F. da. Uso de dados abertos como estratégia de apoio à tomada de decisões no combate a incêndios florestais no bioma Pantanal do Mato Grosso do Sul. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 6, n. 1, 3 nov. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro: IBGE, (2018). Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/anapurus/panorama>> Acesso em: 29 agosto. 2024.

IMESC: Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. Prognóstico e Cenarização – **Etapa Bioma Amazônico**. São Luís: IMESC, 2019. Disponível em: <http://homologacao.zee.ma.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/Prognostico-e-Cenarizacao-doZoneamento-Ecologico-Economico-Etapa-Bioma-Amazonico.pdf>. Acesso em: 04 janeiro. 2025.

JOVINO, E. S., TAVARES, D. M. F., MONTENEGRO, S. M. G. L., DOS SANTOS, S. M., OLIVEIRA, L. M. M. Dinâmica Multitemporal das Mudanças de Uso e Cobertura do Solo na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. **Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto**, v. 5, n. 1, 2024. 5(1), 17-27, ISSN: 2675-5491, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.11331417.

JÚNIOR, L. S. M., OLIVEIRA, E. K. B. Zoneamento do risco de incêndios florestais no município de Itinga, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Scientia Naturalis**, v. 6, n. 1, 2024. Home page: <http://revistas.ufac.br/revista/index.php/SciNat> DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.6.1-3>

LAGO JUNIOR. A. M. **O uso do Geoprocessamento na Prevenção a Incêndios Florestais no Cerrado Maranhense**. Monografia apresentada ao Curso de Formação de Oficiais CBMMA da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do grau de Bacharel em Segurança Pública e do Trabalho. 49 f. 2021.

LÁZARO, Elandes Borges; MARTINS, Fernanda Gabriela Costa; CAPINGOTE, Maria Clara Messias; PIRES, Naira Millena da Silva; DIAS, Débora Mirtes do Santos Ravagnani; FREIRE FILHA, Lindomar Guedes. O ser humano e o domínio do fogo. **Gestão & Tecnologia**, v. 1, edição 36, p. 4-16, jan./jun. 2023. Faculdade Delta. Disponível em: <https://faculdedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/view/149>. Acesso em: 29 jan. 2025.

LIMA, K. K. S., SILVA, M. T., BRAGA, C. C., FONTGALLAND, I. L., SOUSA, W. G. Dinâmica espaço temporal do uso e cobertura do solo na região do MATOPIBA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 17, n. 1, p. 281-296, 2024.

LIMA, S. A., VIEIRA, V. C. B. Space-time analysis of land use and cover in the expansion of sugarcane agriculture in the municipality of Aldeias Altas, Maranhão, Brazil. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. e13313144805, 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i1.44805. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44805>. Acesso em: 4 jan. 2025.

LIMA, V.; COSTA ARAÚJO, L.; SCHMANECH MUSSI, C. Caracterização do Desenvolvimento Rural nos Biomas Cerrado e Amazônia da Região Tocantina do Maranhão. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 18, n. 3, p. 229–255, 2024. DOI: 10.5216/ag.v18i3.78124. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/78124>. Acesso em: 4 jan. 2025.

Lopes, S. M. C. **Análise da configuração espacial da paisagem na Região Ocidental do Golfão Maranhense, para fins de conservação e planejamento territorial**. 2024. 58 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

MACHADO NETO, A. P.; RIBEIRO, D.; DALL’OGLIO, O.T.; OLIVEIRA, A. T. M.; SILVA, J.S. Mapas de risco de incêndios florestais para o Parque Natural Municipal Florestal de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Scientific Electronic Archives**, [S. l.], v. 16, n. 1, 2022. DOI: 10.36560/16120231645. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/view/1645>. Acesso em: 28 dez. 2024.

MACHADO NETO, Arlindo de Paula; RIBEIRO, Dion; DALL’OGLIO, Onice Teresinha; OLIVEIRA, Angele Tatiane Martins; SILVA, Juliana dos Santos. Mapas de risco de incêndios florestais para o Parque Natural Municipal Florestal de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Scientific Electronic Archives**, [S. l.], v. 16, n. 1, 2023. DOI: 10.36560/16120231645. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/view/1645>. Acesso em: 22 out. 2024.

MARIZ, A. F. **O efeito da ação do fogo sobre a comunidade lenhosa da vegetação de Caatinga no refúgio de vida silvestre Pedra da Andorinha, Sobral, Ceará**. 2024. 73 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.

MELO, K. F.; NASCIMENTO, M. R.; NASCIMENTO, M. R.; FILHO, G. F. S.; SANTOS, E. S.; OLIVEIRA, K. A.; MENDES, T. J. Análise da dinâmica do desmatamento e regeneração da vegetação natural na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, Maranhão: Analysis of the dynamics of deforestation and protection of natural vegetation in the Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, Maranhão. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 550–563, 2024. DOI: 10.21680/2447-3359.2024v10n2ID31562. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/31562>. Acesso em: 2 jan. 2025.

MIRA, M.; LOURENÇO, L. Grandes incêndios florestais de 17 de junho de 2017 em Portugal e exemplos da determinação das respectivas causas. **Territorium**, n. 26, v. II, p. 49-60, 2019.

Miranda, J.P., Matos, R.F., Scarpa, F.M., Rocha, C.F.D. **New record and distribution extension of *Siphonops paulensis* (Gymnophiona: Siphonopidae) in the state of Maranhão, Northeastern Brazil**. *Herpetology Notes* 6: 327–329.2013.

MURTA JÚNIOR, Leonidas Soares; OLIVEIRA, Erica Karolina Barros de. Zoneamento do risco de incêndios florestais no município de Itinga, Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 6, n. 1, p. 28-47, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/269504.6.1-3>. Acesso em: 27 jan. 2025.

NASCIMENTO, M. R.; OLIVEIRA, K. A.; NASCIMENTO, M. R.; SILVA, L. F. N.; SILVA, E. H.; SOUSA, R. F. Caracterização socioambiental para a criação do Parque Natural Municipal do Riacho Estrela de Anapurus, Maranhão, estudo de caso. **Investigação, Sociedade e**

Desenvolvimento, v. 11, n. 7, p. e48711730104, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30104. Disponível: Acesso em: 10 fev. 2025.

NOVATO, Douglas Teixeira; SILVA, Lucas Henrique Alves. Sustentabilidade e direito ambiental. **Diálogos Internacionais da FDCL**, 2021.

OLIVEIRA, João Pedro de Menezes; SHITSUKA, Ricardo; SHITSUKA, Dorlivete Moreira. Queimadas e incêndios: um estudo por meio de cartoons da web. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 11, e338111479, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1479>. Acesso em: 3 dez. 2024.

PASSOS, D. S.; MENEZES, J. P. C. B. Perfil dos incêndios florestais sob a perspectiva dos Registros de Ocorrências de Incêndios na APA do Alto do Mucuri. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, p. 313-330, jul./dez. 2022. DOI: 10.5380/dma. v60i0.74357 e-ISSN 2176-9

PATROCÍNIO, L. R. **A influência de características da paisagem na dinâmica de incêndios florestais na Mata Atlântica costeira da Bahia**. Dissertação de Mestrado Profissional. Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Mestrado Profissional em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental – MPEAGeA, 2022. Universidade Federal da Bahia. Salvador, novembro/2022.

PAZ, Lucas Barbosa da; CRUZ JÚNIOR, Benevaldo Pessoa da; SILVA, Pablo Raphael Oliveira Honorato da; OLIVEIRA, Rosângela Guimarães de. Ocorrências de incêndios florestais atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba de 2014 a 2022. **Revista Mangaio Acadêmico**, v. 09, n. 01, p. 01-16, 2024. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/mangaio/article/download/3365/2706>. Acesso em: 27 jan. 2025.

PEIXOTO, D. W. B., SILVEIRA, G. V., TRINDADE, P. M. P., KUPLICH, T. M. Integração dos softwares Gimp e Qgis para a vetorização de áreas de supressão de vegetação nativa no bioma Pampa. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. ISBN 978-65-00159049 2 a 5 de abril de 2023 INPE Purianipolie SC, Brasil.

PEIXOTO, N., AZEVEDO FILHO, M. A. N. Método de mapeamento de ruído de tráfego rodoviário em áreas urbanas utilizando o software QGIS. In: **XII Congresso/Congresso Iberoamericano de Acústica, XXIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica-SOBRAC**. 2022.

PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção 0.9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**, acessado em 15 de dezembro de 2024. através do link: [https://code.earthengine.google.com/?accept_repo=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit&scriptPath=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit%3Amapbiomas-user-toolkit-lulc.js]"

PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção Fogo Coleção 3 e Monitor do Fogo**, acessado em 15 de dezembro de 2024. através do link: [https://code.earthengine.google.com/?accept_repo=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit&scriptPath=users%2Fmapbiomas%2Fuser-toolkit%3Amapbiomas-user-toolkit-fire.js]"

RIBEIRO, Noely Vicente; RABELO, Caio Lopes; CARVALHO, Patrícia. Um território quente para a educação ambiental: o uso das redes sociais na promoção da ciência do fogo. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/p/164282?lang=pt-br>. Acesso em: 27 jan. 2025.

ROCHA, Ana; PINTO, Diogo; SAMORA-ARVELA, André; BARREIROS, João Pedro. Capacitando as comunidades: a perspectiva local sobre os programas Aldeia Segura, Pessoas Seguras e a preparação para incêndios rurais em Vale Florido. **The Overarching Issues of the European Area, Moving towards Efficient Societies and Sustainable Ecosystems**. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2023. p. 333-346. Disponível em: <https://doi.org/10.21747/978-989-9082-88-5/ovea24>. Acesso em: 29 jan. 2025.

RODRIGUES, W. F.; COSTA, I. G. DA. DANOS AMBIENTAIS PROVOCADOS POR INCÊNDIOS NO CERRADO: uma análise entre os anos de 2004 e 2019 no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG. **Ensaios de Geografia**, v. 7, n. 14, p. 163-188, 31 ago. 2021.

ROMÃO, E. L.; BARGOS, D. C.; SILVA, L. A. G.; MELO, L. R. Percepção ambiental de alunos de graduação em engenharia sobre a importância da educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 194-208, 2020.

SANTANA, S. M. D.; CHRISTOFOLETTI, S. R.; RUFFINO, P. H. P. Diagnóstico dos incêndios florestais nas unidades de conservação estaduais de São Paulo nos anos de 2014 e 2015: ferramenta para redução de riscos de desastres. **REVISTA DELOS**, [S. l.], v. 16, n. 46, p. 2458–2473, 2023. DOI: 10.55905/rdelosv16.n46-029. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/1022>. Acesso em: 4 dez. 2024.

SANTOS, Amarilson Barbosa dos; LIMA, Teófilo Lourenço de. A ineficácia da legislação brasileira no combate às queimadas ilegais e incêndios na Floresta Amazônica. **Revista Nativa Americana de Ciências, Tecnologia & Inovação**, v. 2, n. 1, p. 223-237, 2022.

SANTOS, F. R.; CÂNDIDO, C. R. F. A percepção sobre meio ambiente e educação ambiental na prática docente das professoras das escolas municipais rurais de Morrinhos, GO. **Interações, Campo Grande**, MS, v. 24, n. 1, p. 175–91, 2023.

SANTOS, G. G.; OLINDA, D. R.; NERIS, J. P. F.; RODRIGUES, M. S.; NARUSAWA, Í. D. S.; SILVA, W. R.; SOUZA, I. N. G.; SANTOS, G. G.; SANTOS, M. G. Análise do uso e cobertura do solo utilizando Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) no município de Nova Ipixuna, Pará, Amazônia. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 22, n. 10, p. e7345, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n10-179. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/7345>. Acesso em: 4 jan. 2025.

SANTOS, S. A. D. dos; MOMM, S.; TRAVASSOS, L.; FERNANDES, B. de S. As áreas protegidas do sistema produtor do Alto Tietê: a governança e o planejamento em cenários de mudanças climáticas. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 15, 2021. DOI: 10.24857/rgsa.v15.2794.

SANTOS, William de Sousa; SOUTO, Patrícia Carneiro; SOUTO, Jacob Silva. Riscos de incêndios florestais em Unidades de Conservação no bioma Mata Atlântica, Paraíba, Brasil.

Agropecuária Científica no Semiárido, v. 14, n. 4, p. 297-304, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v14i4.1030>. Acesso em: 4 dez. 2024.

Santos, Y. A.; Silva, R. S.; Quaresma, A. P. Políticas públicas para o desenvolvimento do turismo em unidades de conservação da Região Metropolitana de Belém-Pará: o caso do Projeto Agrovárzea. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 67486-67503, 2021.

SCHETTINO, Stanley; SOUTO, Thiago Ruas; SORANSO, Denise Ransolin; MENDES, Marilda Teixeira. Monitoramento remoto como ferramenta para detecção de incêndios florestais. In: **AVANÇOS NAS CIÊNCIAS FLORESTAIS: Volume II**. [S. l.]: [Editora], 2022. Cap. 2, p. 11-28. DOI: 10.46420/9786581460334cap2.

SILVA, André Luís G.; MARTINS, Fredgardson; SANTOS, Ricardo R.; NUNES, Jorge Luís S. Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região. In: SELBACH, Jefferson Francisco; LEITE, José Roberto de Souza Almeida (Org.). **Meio ambiente no Baixo Parnaíba: olhos no mundo, pés na região**. São Luís: EDUFMA, 2008. Cap. 8, p. 97-104.

SILVA, A. C.; JUVANHOL, R.S.; MIRANDA, J.R. Variabilidade espaço-temporal de ocorrência e recorrência de fogo no Bioma Caatinga usando dados do sensor MODIS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 33, n. 1, e70195, p. 1-23, jan./mar. 2023.

SILVA, G. H. P. da.; BRANCHI, B. A. A contribuição da política ambiental brasileira na proteção das áreas de conservação urbanas. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 19, n. 01, p. 181–202, 2021. DOI: 10.46551/rc24482692202108. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/2933>. Acesso em: 28 jan. 2025.

SILVA, Maria Clara Dantas da; TABOSA, Cristiane de Mesquita; OLIVEIRA, Fabrícia Nascimento de. Percepção dos moradores de edifícios residenciais sobre a prevenção e combate a incêndio. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/6551/1/MariaCDS_ART.pdf. Acesso em: 27 jan. 2025.

SILVA, Maria do Socorro Ferreira da; MAGNANI, Elisa; SOBRINHO, Fernando Luiz Araújo. Usos, impactos e entraves para a conservação no Parque Nacional de Brasília. **Revista Cerrados**, Montes Claros – MG, v. 22, n. 01, p. 99-131, jan./jul. 2024. DOI: 10.46551/rc24482692202405.

SILVA, P. H. M.; CORDEIRO GONÇALVES, P. H. Direito à paisagem e equilíbrio ecológico: tangências entre a valoração paisagística e os mapas de incêndio florestal. **Anais do Congresso Brasileiro de Processo Coletivo e Cidadania**, [s. l.], n. 8, p. 862–879, 2020. Disponível em: <https://revistas.unaerp.br/cbpc/article/view/2091>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, R. L., SOUZA, R. L. E., CRISTO, S. S. V., RENTIN R. As transformações de uso e cobertura da terra nos elementos do relevo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Lajeado-Tocantins. **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. 2023.

SILVA, S. S. SANTOS, V. S., OLIVEIRA, B. I. S., BATISTA, M. L. Análise Temporal Dos Incêndios Florestais da Região Piemonte da Chapada Diamantina. **IX CONGRESSO**

NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2023. Artigo Anais IX CONEDU ANAIS de Evento. ISSN: 2358-8829.

SOUSA FERREIRA, V. G. Mudanças de usos da terra nos anos de 1985, 2010 e 2020 na Microrregião de Caxias - MA. **Revista Contexto Geográfico**, [S. l.], v. 9, n. 18, p. 156 – 172, 2024. DOI: 10.28998/contegeo.9i.18.16831. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/contextogeografico/article/view/16831>. Acesso em: 4 jan. 2025.

SOUSA, F. W. D. A., NOGUEIRA, V. M., & SOUSA, M. G. Caracterização ambiental do município de Pedro II, Piauí: Subsídios ao planejamento ambiental. In: **GEOTECNOLOGIAS: ANÁLISES, TÉCNICAS E APLICAÇÕES EM PESQUISA-VOLUME 2**. Editora Científica Digital, 2024. p. 27-43.

SOUZA, C. M., JR., Z. SHIMBO, J., ROSA, M. R., PARENTE, L. L., A. ALENCAR, A., RUDORFF, B. F. T., HASENACK, H., MATSUMOTO, M., G. FERREIRA, L., SOUZA-FILHO, P. W. M., OLIVEIRA, S. W., ROCHA, W. F., FONSECA, A. V., MARQUES, C. B., DINIZ, C. G., COSTA, D., MONTEIRO, D., ROSA, E. R., VÉLEZ-MARTIN, E., ... AZEVEDO, T. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. 2020. **Remote Sensing**, 12(17), 2735. <https://doi.org/10.3390/rs12172735>

SOUZA, J. D. C. B. D., MELO, S., SOUSA, M., ALVARADO, S. T. Mudança de uso e cobertura da terra na região de planejamento do Baixo Munim (Maranhão) entre os anos de 1985 e 2019. **Caderno de Geografia**, v. 33, n. 72, p. 2318-2962.2023, 2023. DOI 10.5752/p.2318-2962.2023v33n.72p.132.

SOUZA, N. G. A. **Mapeamento de risco de incêndios florestais em parques, a partir de análise multicritério**. 2022. 70 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.5373>.

SOUZA, V. S. S.; VASCONCELOS, M. A. M.; BITTENCOURT, P. C. S.; BITTENCOURT, P. C. S.; SANTOS, A. V. F.; MELO, P. A.; MELO, K. C. P.; SILVA, R. L. O.; SILVA, B. K. R. da. Análise multitemporal da vegetação da Reserva Extrativista Chico Mendes por meio da plataforma Mapbiomas. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 7, p. e5412, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n7-026. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/5412>. Acesso em: 29 dez. 2024.

SPOSITO, E. C. **Uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): Inter-Relações para a governança**. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas 201 f, Viçosa Minas Gerais, 2021.

STANGANINI, F. N. LOLLO, J. A. O crescimento da área urbana da cidade de São Carlos/SP entre os anos de 2010 e 2015: o avanço da degradação ambiental. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. 2018. 10(1), 118-28. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.010.sup11.ao14109>.

TAVARES, F. B. R.; SOUZA, F. C. F.; SANTOS, V. E. S. A Educação Ambiental com perspectiva transdisciplinar no contexto da legislação brasileira. **Research, Society and Development**, v. 7, n.12, 2018.

VARGAS, D. L. de. “Na contramão da sustentabilidade”: a pauta da governança ambiental no Brasil. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara, v. 18, n. 2, p. 90-104, abr./jun. 2021.

VENDRUSCOLO, Elisiane; SANTOS, Patrício Rinaldo dos. Incêndios florestais sob a ótica da evolução da legislação ambiental brasileira. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, n. 16, p. 221-237, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta>.

VIDAL, Renan Sousa; FERNANDES, Carolina Hoch Vieira; NASCIMENTO, Jamilson do; STEMPCZYNSKI, Ana Paula. Crimes ambientais: legislação, punição e educação ambiental. **Prociênci@s**, v. 2, n. 2, dez. 2019.

ANEXO 1

Caracterização socioambiental da população do Município de Chapadinha para estudo de ocorrência e combate de incêndios Florestais na Reserva Ambiental Itamacaoca, realizada em Setembro de 2024.

1. Sexo*

- 1.Feminino
- 2.Masculino

2. Idade*

1. 18 a 25 anos
2. 26 a 35 anos
3. 36 a 45 anos
4. 46 a 55 anos
5. Acima de 56 anos

3. Local de origem (Bairro)*

- 1.Corrente
- 2.Campo Velho
- 3.Centro
- 4.Boa Vista
- 5.Novo Castelo
- 6.Recanto dos Passaros
- 7.Santa Luzia
- 8.Baixão do Sapo
- 9.Multirão
- 10.Parque independência
- 11.Bairro da Cruz
12. Tigela
13. Bairro Novo
14. Fonte do Mato
15. São José
16. Cohab
17. Terras Duras
18. Caterpillar
19. Aldeia
20. Japão
21. Areal
22. Vila Isamara
23. Vila Vitória
24. Vila Vagner Pessoa
25. Liberdade
26. Idalina Mendes
27. Vila Brasil
28. Mil Casas 1
29. Mil Casas 2
30. Vila Nota 10

31. Parque Hildefonso Amorim
32. Residencial Esplanada
33. Outros

4. Tempo de moradia na cidade*

1. 1 mês a 10 anos
2. 11 anos a 20 anos
3. 21 anos a 30 anos
4. 31 anos a 40 anos
5. 41 anos a 50 anos
6. Acima de 51 anos

5. O que você entende por meio ambiente? *

1. Interação ecológica da natureza
2. Interação Cultural
3. Interação Social
4. Interação Econômica
5. Todas as respostas acima
6. Não sei

6. O que você entende por proteção de um lugar?*

1. Cuidado com a destinação do lixo produzido
2. Respeito as espécies de animais presentes no lugar
3. Segurança contra crimes no lugar
4. Proteção da mata nativa
5. Todas as respostas acima
6. Outros

7. Para você qual a importância de proteger o local ?*

1. Grande
2. Pouca
3. Indiferente
4. Não sei

8. Quais benefícios você acredita que uma reserva ambiental traz para a comunidade local? *

1. Melhor qualidade do ar e da água
2. Aumento do tráfego
3. Desemprego
4. Não sei

9. Como você acha que as reservas ambientais devem ser geridas? *

1. Por meio de regulamentações e proteção legal
2. Sem regulamentação, permitindo uso livre
3. Exclusivamente por interesses comerciais
4. Não sei

10. O que você acha que poderia ser feito para melhorar a conservação das reservas ambientais?*

1. Implementar políticas mais rigorosas
2. Reduzir a área das reservas
4. Incentivar a urbanização

11. O que é um incêndio florestal? (Assinale com um X a opção que consideras correta).*

1. É o fogo fora de controle em qualquer tipo de vegetação
2. Evento natural que pode causar danos nas áreas que ocorrem
3. Fogo que ocorre apenas em áreas do cerrado
4. Não sei dizer

12. Com que frequência ocorrem incêndios florestais na área da reserva da Itamacaoca? *

1. Muito frequente
2. Frequente
3. Pouco frequente
4. Nada frequente
5. Não sei dizer

13. Para um incêndio acontecer quais são os elementos necessários? *

1. Combustível
2. Oxigênio
3. Calor
4. Os três elementos em simultâneo
5. Não sei dizer

14. Assinale o fator que na sua opinião contribuem para propagar um incêndio florestal.*

1. Temperatura do ar
2. Humidade do ar
3. Proximidade do mar
4. Velocidade do vento
5. Não sei dizer

15. Os incêndios florestais podem ter várias causas devido a várias ações. Das seguintes, escolha a que considera ser a mais responsável pelos incêndios florestais.*

1. Balões
2. Fogo posto por uma pessoa má
3. Muito calor (um dia muito quente)
4. Lixo atirado para o chão
5. Fogo espontâneo
6. Restos secos de plantas
7. Queimadas
8. Não sei dizer

16. Classifique a importância do seguinte aspecto para evitar os fogos florestais, assinalando de 1 a 5 (sendo 1 pouco importante e 5 muito importante). *

Assinala:

1. Prevenção e educação ambiental

17. De que forma você considera as consequências que decorrem de um incêndio florestal influenciam no estilo de vida da população. *

1. Positivo
2. Negativo
3. Não sei dizer

18. Quais são os três tipos de incêndios florestais? *

1. Incêndios subterrâneos, superficiais e copa
2. Incêndios subterrâneos, combustão e antrópico
3. Incêndios subterrâneos, superficiais e antrópico
4. Incêndios superficiais, copa e combustão
5. Não sei dizer

19. Você considera que as ocorrências de incêndios geram impactos negativos? *

1. Sim
2. Não
3. Não sei dizer

20. – De uma forma geral, em que medida você considera-se estar preparado (a) para lidar com um Incêndio Florestal? *

1. Nada preparado (a)
2. Pouco preparado (a)

3. Preparado (a)

4. Muito preparado (a)

5. Não sei dizer

21. Você já foi afetado por problemas provocados por um Incêndio Florestal? *

1. Sim

2. Não

3. Não sei dizer

22. Você considera que o abandono das florestas contribui para a ocorrência de grandes Incêndios Florestais? *

1. Nada contribui

2. Pouco contribui

3. Contribui

4. Muito contribui

5. Não sabe

23. Como classifica o grau de importância na participação da população no apoio ao combate a Incêndios Florestais? *

1. Nada importante

2. Pouco importante

3. Importante

4. Muito importante

5. Não sei dizer

24. O que significam os seguintes sinais relacionados com os incêndios? *



1. Abafar fogo

2. Sinalizar fogo

3. Substância inflamável

4. Não sei dizer

25. O que significam os seguintes sinais relacionados com os incêndios? *



1. Indicar incêndios
2. Extinguir ou controlar princípios de incêndios
3. Segurança no trabalho
4. Não sei dizer

26. O que significam os seguintes sinais relacionados com os incêndios? *



1. Rota de fuga
2. Indicação de sentido (esquerda ou direita)
3. Indicação de sentido de acesso
4. Não sei dizer

27. Quais são suas principais preocupações com os incêndios? *

1. Terreno Agrícola
2. Casa
3. Família
4. Não sei dizer

28. Na sua cidade você existe alertas de prevenção de incêndios? *

1. Sim
2. Não
3. Não sei dizer

29. Entre os principais meios de comunicação visando a educação da população em relação aos incêndios florestais, qual você considera mais eficiente? *

1. Televisão e rádio
2. Livros, jornais e filmes
3. Panfletos, painéis e palestras
4. Não sei dizer

30. Você concorda que a população deve ter um breve conhecimento sobre os perigos/riscos associados á ocorrência de Incêndios Florestais? *

- 1.Sim
- 2.Não
3. Não sei dizer

31. Concorda que a atuação das entidades públicas (Estado e Município) na vertente de apoio e recuperação após os Incêndios Florestais é essencial? *

- 1.Concordo
- 2.Discordo
3. Não sei dizer

32.Você já participou de algum programa de prevenção de incêndios florestais? *

- 1.Sim
- 2.Não
3. Não, mas gostaria

33.Você sabe como agir e quais são os cuidados iniciais ao se deparar com um incêndio florestal? *

- 1.Sim
- 2.Não
3. Não, mas gostaria

34.Quais das seguintes consequências causada por incêndios você considera grave e prejudicial? *

- 1.Problemas de saúde
2. Impactos negativos no clima
3. Morte de animais e plantas
4. Degradação do solo

35.Quais desses cuidados básicos você costuma tomar? *

1. Manter fósforos e isqueiros fora do alcance das crianças
- 2.Apagar as “bitucas” de cigarro e jogar na lixeira
- 3.Fazer aceiros ao redor de casas, currais, celeiros, armazéns

36. Na sua cidade tem corpos de bombeiros ou brigadistas treinados? *

- 1.Sim
- 2.Não