

ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BIOMA PANTANAL

ANALYSIS OF THE SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS OF FOREST FIRES IN THE PANTANAL BIOME

Luciele Fioravante Freitas Barbosa

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados
lucielefioravante11@gmail.com

Jonathan Gonçalves da Silva

Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados
jonathandasilva@ufgd.edu.br

Roselaine Bonfim de Almeida

Professora do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados
roselainealmeida@ufgd.edu.br

Leandro Vinícios Carvalho

Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados
leandrocarvalho@ufgd.edu.br

Grupo de Trabalho (GT): GT04. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

O Pantanal, situado na região Centro-Oeste do Brasil, é um bioma de grande biodiversidade, caracterizado por sua topografia predominantemente plana e pela ocorrência de áreas inundáveis de forma sazonal. Nos últimos cinco anos essa região tem enfrentado um aumento na frequência de incêndios e queimadas, predominantemente associados a atividades econômicas, como a pecuária e a agricultura, o que têm causado severos danos à biodiversidade local. O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos das queimadas no Pantanal, identificando suas causas e consequências, além de identificar as políticas públicas e as iniciativas de conservação que se encontram em vigor. Para tal, foram utilizados dados provenientes do INPE, MapBiomas, IMASUL e MPMS; foi realizado também uma revisão de literatura; e uma consulta aos relatórios governamentais, com ênfase nas repercussões das queimadas sobre a biodiversidade, sobre as comunidades locais e sobre os conflitos socioambientais presentes na região. Os resultados mostram que é necessária uma integração das políticas públicas e das ações de conservação para conter a degradação do Pantanal. Além disso, medidas como incentivos sustentáveis, fiscalização eficaz e o engajamento da sociedade são essenciais para reduzir as queimadas, resultando em fortalecimento do manejo sustentável dos recursos ambientais do Pantanal. É essencial que sejam implementadas medidas urgentes para prevenir e combater os incêndios, incluindo o fortalecimento da fiscalização ambiental, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis, a criação de áreas protegidas e a recuperação de ecossistemas degradados. Ademais, é necessário promover investimentos em educação ambiental e incentivar a participação da sociedade civil na gestão dos recursos naturais do Pantanal.

Palavras-chave: Conservação; Desmatamento; Focos de Incêndios; Políticas Públicas; Uso da terra.

Abstract

The Pantanal, located in the Central-West region of Brazil, is a biome of great biodiversity, characterized by its predominantly flat topography and the seasonal occurrence of floodable areas. Over the past five years, this region has faced an increase in the frequency of wildfires and burnings, predominantly associated with economic activities such as livestock farming and agriculture, which have caused severe damage to local biodiversity. This study aims to analyze the impacts of wildfires in the Pantanal, identifying their causes and consequences, as well as the public policies and conservation initiatives currently in place. To this end, data from INPE, MapBiomas, IMASUL, and MPMS were used, along with a literature review and an examination of government reports, with an emphasis on the repercussions of wildfires on biodiversity, local communities, and the socio-environmental conflicts present in the region. The results show that the integration of public policies and conservation actions is necessary to contain the degradation of the Pantanal. In addition, measures such as sustainable incentives, effective monitoring, and societal engagement are essential to reduce wildfires and strengthen the sustainable management of the Pantanal's natural resources. It is crucial that urgent measures be implemented to prevent and combat fires, including the strengthening of environmental enforcement, the promotion of sustainable agricultural practices, the creation of protected areas, and the restoration of degraded ecosystems. Moreover, it is necessary to invest in environmental education and encourage civil society participation in the management of the Pantanal's natural resources.

Keywords: Conservation. Deforestation. Fire Outbreaks. Public Policies. Land Use

1. Introdução

O estado de Mato Grosso do Sul, localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, possui uma vasta extensão territorial, de aproximadamente 350.000 km², e desempenha um papel estratégico na economia nacional, especialmente no setor agropecuário. Em 2024 a agricultura no estado movimentou cerca de R\$ 39,8 bilhões, embora tenha sofrido uma retração de 25,37% em relação ao ano anterior. Por outro lado, a pecuária apresentou crescimento, com um aumento estimado de 2,60%, alcançando R\$ 19,9 bilhões e representando 33,38% do Valor Bruto da Produção (VBP) estadual (IBGE, 2024; Carta de Conjuntura Agropecuária, 2023).

A produção agropecuária concentra-se em municípios de grande relevância territorial e econômica, como Corumbá, Campo Grande e Dourados, que possuem expressiva participação nos rebanhos bovinos e na produção de grãos (IBGE, 2024; Carta de Conjuntura Agropecuária, 2023). Contudo, esse crescimento econômico tem sido acompanhado por desafios ambientais significativos, especialmente no bioma Pantanal, onde a expansão agropecuária e o manejo inadequado do fogo geram impactos significativos na biodiversidade e na estabilidade ecológica da região (IBGE, 2024; Carta de Conjuntura Agropecuária, 2023).

O Brasil tem registrado um aumento alarmante no número de incêndios florestais, impulsionados por fatores como o desmatamento, as queimadas descontroladas e os eventos climáticos extremos. Esses incêndios liberam grandes quantidades de gases de efeito estufa, intensificando o aquecimento global e comprometendo a qualidade ambiental em áreas protegidas, como Reservas Legais e Unidades de Conservação (Embrapa, 2020).

No Pantanal, o desmatamento associado à expansão de pastagens e cultivos resulta na degradação dos *habitats* naturais, alterando o equilíbrio dos ecossistemas e comprometendo a manutenção da biodiversidade. Além disso, a manipulação inadequada do fogo tem acelerado a perda da vegetação nativa e prejudicado a capacidade de regeneração dos ecossistemas, tornando o bioma cada vez mais vulnerável às mudanças climáticas (Embrapa, 2020).

Reconhecido como uma das maiores áreas úmidas contínuas do mundo, o Pantanal exerce um papel fundamental na regulação climática, na manutenção dos ciclos hidrológicos e na conservação da fauna e flora. Entretanto, a exploração agrícola e a urbanização crescente têm provocado alterações significativas em sua estrutura ecológica. O uso do fogo, tradicionalmente empregado como ferramenta para a renovação de pastagens e limpeza de áreas agrícolas, tem sido um dos principais fatores de degradação ambiental no bioma. A

intensificação das queimadas e a consequente destruição da vegetação natural têm levado à erosão do solo, ao assoreamento dos rios e à perda progressiva da biodiversidade, ameaçando espécies que dependem da dinâmica sazonal das cheias e estiagens para sua sobrevivência (Silva *et al.*, 2023).

Em 2024 as queimadas no Pantanal atingiram aumentos significativos, especialmente na cidade de Corumbá, onde a combinação de estiagens prolongadas e práticas inadequadas de manejo do solo resultaram em um aumento de aproximadamente 40% nos focos de incêndio em comparação ao ano de 2023. Segundo o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (INPE, 2024) os dados indicam que a severidade desses incêndios tem sido exacerbada pela escassez de chuvas e pelo aumento da temperatura média da região. Além dos danos ambientais, os impactos socioeconômicos são expressivos, afetando comunidades locais que dependem dos recursos naturais para sua subsistência e comprometendo a produtividade agrícola e a pecuária (INPE, 2024).

A intensificação das mudanças climáticas e a consequente alteração nos padrões de precipitação e temperatura têm impactado diretamente os ecossistemas do Pantanal. Em 2023, aproximadamente 53% dos municípios brasileiros apresentaram uma redução na superfície de água em relação à média histórica, resultado da diminuição dos chamados “rios voadores”, que transportam umidade da Amazônia para outras regiões do país (Projeto MapBiomas, 2024b).

A conversão de áreas do planalto para pastagens e lavouras tem acelerado o processo de assoreamento da Bacia do Paraguai, reduzindo a profundidade dos cursos d'água e comprometendo a capacidade de armazenamento hídrico do bioma. Essa degradação impacta diretamente a fauna aquática, além de interferir na dinâmica das cheias, um dos principais fatores responsáveis pela fertilidade dos solos pantaneiros (Projeto MapBiomas, 2024b).

A proteção do Pantanal exige uma abordagem integrada e estratégias eficazes de gestão ambiental. Apesar da existência de dispositivos legais voltados à conservação do bioma, o processo legislativo tem se mostrado insuficiente para conter a degradação ambiental. A implementação de políticas públicas alinhadas ao artigo 225, parágrafo 4º da Constituição Federal, que estabelece a necessidade de uma legislação específica para a proteção do Pantanal, tem sido lenta e fragmentada. No entanto, avanços foram registrados em 2024, com a promulgação de novas normas nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Leis 8830/2008, Decreto 774/2024 e Lei 6160/2024), que estabelecem diretrizes para o manejo sustentável e incentivam a criação de corredores ecológicos e zonas de amortecimento para a preservação da biodiversidade dentro do bioma Pantanal (Tomas *et al.*, 2024).

Analisar os impactos dos incêndios florestais no Pantanal estão diretamente relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pois envolvem questões cruciais de conservação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais. Essa problemática está alinhada a diferentes ODS, como: ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), ODS 15 (Vida Terrestre) e ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação). Considerando esse contexto, requer-se estudos para identificar na literatura especializada, alternativas para abordar as estratégias de mitigação dos impactos das queimadas no Pantanal.

O objetivo central deste estudo é analisar os impactos das queimadas no bioma Pantanal, com enfoque em Corumbá-MS, identificando suas causas, consequências e possíveis estratégias de mitigação. Para tanto, propõe-se: (i) examinar as repercussões ambientais e socioeconômicas das queimadas, e (ii) avaliar políticas públicas e instrumentos de governança voltados à conservação do bioma. Metodologicamente, a pesquisa se baseia em uma análise documental, aliada ao estudo de fontes secundárias e à revisão de literatura

especializada, a fim de integrar diferentes perspectivas sobre a problemática ambiental no Pantanal.

A estrutura do artigo está organizada da seguinte forma: após esta introdução, a segunda seção apresenta a revisão bibliográfica. A terceira seção descreve a metodologia adotada, incluindo técnicas de coleta e análise de dados. A quarta seção expõe os resultados, abordando os impactos ambientais dos incêndios em Mato Grosso do Sul e suas implicações econômicas em Corumbá, no bioma Pantanal. A quinta seção apresenta uma breve discussão sobre os resultados encontrados. A sexta seção traz as considerações finais, destacando estratégias sustentáveis para a mitigação dos incêndios, recuperação de áreas degradadas e políticas públicas que conciliem desenvolvimento econômico e conservação ambiental, em alinhamento com os ODS. Por fim, serão apresentadas as referências bibliográficas.

2. Revisão Bibliográfica

Entre janeiro e dezembro de 2024, o Brasil registrou um total de 30,8 milhões de hectares queimados (uma extensão superior à do território italiano) o que representa um aumento de 79% em relação aos valores de 2023, isso significa um aumento de 13,6 milhões de hectares na área atingida pelo fogo no espaço de um ano, tal valor significa a maior área queimada desde 2019, conforme os dados do Monitor do Fogo, do MapBiomas (Mapbiomas, 2025a). Do total de áreas queimadas, aproximadamente 73% correspondiam à vegetação nativa, com destaque para as formações florestais, que representaram 25% da área atingida. No setor agropecuário, as pastagens foram os ecossistemas mais impactados, totalizando 6,7 milhões de hectares queimados ao longo do ano (MapBiomas, 2025a).

Conforme o IBAMA (2023), a queima controlada é uma técnica que envolve o uso intencional e supervisionado do fogo para atividades agrícolas, silviculturais e pecuárias, sendo aplicada em áreas específicas sob condições previamente definidas. A queimada é uma prática tradicional amplamente utilizada em várias regiões do Brasil e, quando empregada corretamente e de forma segura, pode ajudar a prevenir incêndios florestais de grande escala. No entanto, para sua realização, é necessário obter autorização do órgão ambiental estadual competente, e, no caso de propriedades localizadas em unidades de conservação, a permissão deve ser solicitada ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (IBAMA, 2023).

O ano de 2024 caracterizou-se por uma incidência atípica de incêndios florestais, evidenciada pelo aumento expressivo da área queimada em quase todos os biomas brasileiros. Esse avanço do fogo afetou, sobretudo, as áreas florestais, que historicamente apresentam menor frequência de incêndios. Esse cenário reforça a necessidade de ações coordenadas e estratégicas voltadas à mitigação dos impactos ambientais e sociais da crescente ocorrência de queimadas no país. Embora fatores climáticos extremos tenham contribuído para esse fenômeno, estudos indicam que a ação humana continua sendo o principal vetor da expansão das áreas queimadas (Alencar, 2025 *apud* MapBiomas, 2025a).

As variações climáticas no bioma Pantanal têm desencadeado impactos ambientais severos, refletindo-se diretamente na biodiversidade e na dinâmica ecológica da região. O regime de cheias e estiagens, que historicamente regula os ciclos de vida da fauna e da flora locais, tem se tornado cada vez mais irregular devido ao aumento das temperaturas e à intensificação de eventos extremos. A redução da frequência e do volume das chuvas afeta não apenas os ecossistemas aquáticos, mas também compromete a disponibilidade de recursos para inúmeras espécies que dependem da alternância sazonal entre períodos de seca e inundação. Além disso, as secas prolongadas criam um ambiente altamente inflamável, aumentando a incidência de incêndios descontrolados, os quais destroem *habitats* e dificultam a regeneração da vegetação nativa (Lima *et al.*, 2024). O descontrole desses eventos

compromete ainda a resiliência ecológica do Pantanal, tornando-o mais vulnerável aos efeitos de ações antrópicas, como o avanço da agropecuária e da exploração de recursos naturais, que se intensificam justamente nos períodos de seca, agravando ainda mais a degradação ambiental (Tomas., 2024).

A sustentabilidade do Pantanal, portanto, depende de estratégias eficazes de manejo que considerem a complexidade das interações entre o clima e os processos ecológicos. Políticas públicas e práticas conservacionistas precisam ser aprimoradas para mitigar os danos causados pelos períodos de estiagem e cheias irregulares, assegurando a manutenção dos serviços ecossistêmicos fundamentais para a sobrevivência da biodiversidade local e das comunidades que dependem dos recursos naturais do bioma. A adoção de medidas preventivas contra incêndios, bem como a implementação de políticas de proteção às áreas alagáveis são elementos essenciais para minimizar os impactos climáticos e evitar um colapso ambiental de grandes proporções (Tomas *et al.*, 2024).

Além disso, a conservação da vegetação ribeirinha e o fortalecimento de áreas protegidas são fundamentais para garantir a resiliência do ecossistema frente às adversidades climáticas e às pressões humanas crescentes (Alho; Sabino, 2011). Somente por meio de um planejamento integrado e de ações coordenadas entre sociedade civil, governo e setor produtivo será possível garantir a perpetuação desse bioma único, essencial para o equilíbrio ambiental da América do Sul.

O aumento da área queimada no Brasil está diretamente associado ao prolongado período de estiagem que afetou diversas regiões do país, intensificado pela influência do fenômeno *El Niño* entre 2023 e 2024. Classificado como de intensidade moderada a forte, esse evento climático reduziu significativamente a umidade do solo e da vegetação, tornando-a mais suscetível à propagação do fogo. No Pantanal, em dezembro de 2024, foram registrados 7,6 mil hectares queimados, dos quais 72% estavam concentrados em formações campestres (MapBiomas, 2025a).

A incidência e a disseminação dos incêndios florestais estão intrinsecamente relacionadas às variáveis climáticas, pois a intensidade e a taxa de propagação do fogo são influenciadas diretamente pela umidade relativa do ar, pela temperatura atmosférica e pela velocidade do vento. Dessa forma, o uso de dados meteorológicos precisos e de alta qualidade torna-se fundamental para o planejamento estratégico voltado à prevenção e ao combate aos incêndios florestais (Nunes *et al.*, 2006).

O acompanhamento dos incêndios florestais nos biomas brasileiros é essencial para a prevenção, controle e mitigação desses eventos, que geram impactos ambientais e sociais significativos. Dada a vasta extensão territorial do Brasil e a diversidade de seus biomas, a identificação eficiente dos focos de incêndio permite uma melhor compreensão das causas, da magnitude e da distribuição geográfica desses fenômenos (Ecoamazônia, 2024).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por meio do Programa Queimadas, desempenha um papel essencial no monitoramento dos incêndios florestais no Brasil, utilizando imagens de satélite para registrar e mapear queimadas e incêndios em diferentes biomas, fornecendo dados atualizados sobre sua distribuição espacial e temporal (INPE, 2020).

O monitoramento de incêndios florestais utiliza tecnologias avançadas, como imagens de satélite e sistemas de detecção de focos de calor, para identificar áreas atingidas, acompanhar a evolução do fogo e avaliar os danos ambientais. As imagens de satélite oferecem uma visão ampla e detalhada das regiões afetadas, enquanto os sistemas de detecção registram em tempo real a atividade do fogo, permitindo uma alocação mais eficiente de recursos. Essas ferramentas são essenciais para aprimorar o combate aos incêndios e embasar estratégias de prevenção e controle (Aliança Amazônia, 2024).

A metodologia adotada pelo MapBiomas se destaca como um sistema essencial de monitoramento ambiental, especialmente na análise de desmatamento e mudanças na cobertura vegetal. Sua metodologia baseia-se na análise de séries temporais de imagens de satélite, combinadas com linguagens de programação e a plataforma *Google Earth Engine*, permitindo a aplicação de inteligência artificial e aprendizado de máquina para classificar e interpretar diferentes tipos de uso da terra. Essa abordagem garante precisão na identificação de áreas agrícolas, florestas, pastagens, zonas urbanas e cicatrizes de queimadas. Além de fornecer informações ágeis e de alta qualidade, o MapBiomas promove a transparência e democratização dos dados ambientais, contribuindo para a conservação dos recursos naturais e o enfrentamento das mudanças climáticas (MapBiomas, 2025b).

Azevedo (2024) destaca que o MapBiomas desempenha um papel fundamental na sociedade ao promover a transparência e a ampla disseminação de dados ambientais, tornando as informações acessíveis a diversos segmentos da população. A disponibilização desses dados permite que pesquisadores, organizações não governamentais e a sociedade civil os utilizem para desenvolver estudos, monitorar impactos ambientais e elaborar estratégias voltadas à conservação e ao uso sustentável dos recursos naturais.

Nesse cenário, as perspectivas para o mapeamento de áreas queimadas no Brasil por meio de satélites são promissoras, impulsionadas pelo avanço contínuo das tecnologias de sensoriamento remoto e de processamento de dados. O aprimoramento dessas ferramentas permitirá um monitoramento mais detalhado e preciso das áreas impactadas pelo fogo, possibilitando a obtenção de informações em tempo quase real e contribuindo para a formulação de políticas mais eficazes de prevenção e controle de incêndios florestais (Martins *et al.*, 2025).

A quantificação precisa das áreas afetadas por queimadas é fundamental para avaliar seus impactos climáticos, ecológicos e socioeconômicos, além de subsidiar estratégias de mitigação no Brasil. Nesse contexto, o sensoriamento remoto se apresenta como uma ferramenta essencial, pois permite a obtenção de dados em larga escala de maneira uniforme e contínua ao longo do tempo. Essa abordagem supera as limitações dos métodos convencionais de medição, viabilizando o monitoramento mesmo em áreas de difícil acesso, o que contribui significativamente para a compreensão e gestão dos impactos das queimadas (Libonati *et al.*, 2021).

Portanto, a análise da literatura mostra que o aumento das queimadas no bioma Pantanal resulta da interação entre mudanças climáticas e atividades humanas, agravado pela estiagem prolongada e pelo fenômeno *El Niño*. Embora o monitoramento por satélite tenha avançado, persistem desafios na fiscalização e na implementação de políticas eficazes de prevenção. Além disso, há uma lacuna no conhecimento sobre a resiliência ecológica do bioma e os impactos de longo prazo da ação do fogo no bioma. Dessa forma, este estudo busca aprofundar a compreensão desses fatores e propor estratégias para a conservação e para manejo sustentável em toda a área do Pantanal.

3. Metodologia

Para alcançar os objetivos estabelecidos foi conduzido um estudo baseado em dados disponibilizados por meio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomas), Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul (MPMS), bem como em relatórios, artigos e legislações relevantes ao tema, que envolveu a avaliação dos efeitos imediatos dos incêndios florestais.

Pesquisas foram conduzidas com uma abordagem exploratória, examinando o tema em seus diversos contextos no nível global, nacional e regional. As investigações incluíram

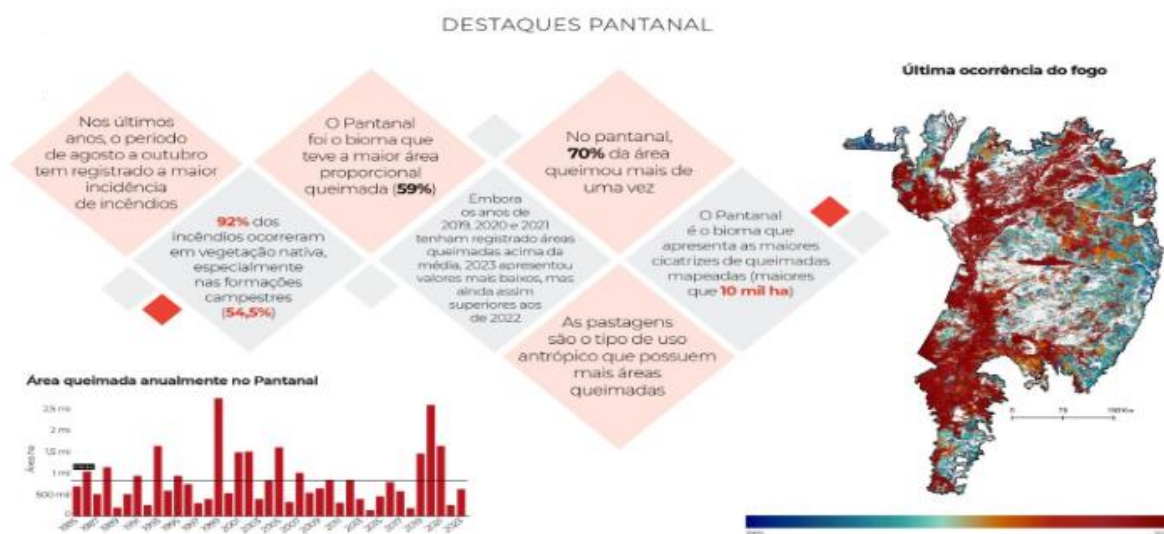
buscas em bases de dados como *Scopus*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Rede Social Acadêmica (*ResearchGate*) e *Web of Science*, além de artigos científicos, relatórios governamentais e documentos de organizações não governamentais. Algumas das palavras-chave utilizadas para a filtragem das buscas foram: “dinâmica das queimadas”, “biodiversidade do Pantanal”, “focos de incêndios” e “uso da terra”. No processo de escolha dos artigos para compor esse trabalho foram examinados casos específicos que abordavam diretamente as questões de queimadas e desmatamento no Pantanal, explorando suas causas, efeitos e soluções possíveis para compreender suas causas e impactos regionais, além de serem apresentadas recomendações para melhorar os métodos utilizados e, assim, aprimorar as políticas públicas destinadas ao enfrentamento das queimadas na região.

Foram utilizados dados do MapBiomias, que oferece um histórico detalhado do uso da terra e da cobertura vegetal no Brasil a partir de imagens de satélite. A análise tem foco nos seguintes aspectos: (1) alterações na cobertura do solo e uso da terra no Pantanal; (2) impactos do desmatamento sobre o ecossistema; e (3) tendências temporais e espaciais no período de 1985 a 2022.

3.1 Caracterização da Área Queimada e dos seus Impactos no Bioma Pantanal

De acordo com o Projeto MapBiomias (2024a), entre 1985 e 2023, cerca de 44,4% do Pantanal foi atingido por queimadas ao menos uma vez, sendo o ano de 2020 o mais crítico, com 31% da área total queimada, tal como segue ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Representação da Evolução e Impactos das Queimadas no Pantanal entre 1985 e 2023.



Fonte: Projeto MapBiomias 2024a – Mapeamento das áreas queimadas no Brasil entre 1985 a 2023 – Coleção 3 página 18 – editada pelos autores.

No mesmo período, aproximadamente 22,4% do território brasileiro sofreu com incêndios, principalmente nos biomas Cerrado e Amazônia. Apesar de sua menor extensão, o Pantanal apresentou a maior proporção relativa de área queimada, evidenciando sua fragilidade ecológica diante de pressões antrópicas e eventos extremos, conforme demonstra a Figura 1. Isso mostra a importância de se ter pesquisas e discussões envolvendo possíveis soluções e maneiras de mitigação e enfrentamento diante do problema do aumento considerável das queimadas no bioma Pantanal nos últimos anos.

De acordo com o Projeto MapBiomass (2024a), o Pantanal tem vivenciado significativas mudanças em seu uso da terra ao longo das últimas décadas e essa expansão agrícola, principalmente de pastagens e áreas de cultivo, tem sido uma das principais causas de alteração da cobertura vegetal. Entre 1985 e 2023 o Pantanal perdeu, aproximadamente, 10% de sua vegetação nativa devido ao desmatamento e conversão para atividades agropecuárias. O avanço das pastagens é particularmente notável nas áreas periféricas da região úmida, onde a conversão de vegetação nativa para uso agrícola é mais pronunciada.

Assim, essa intensificação do desmatamento no Pantanal tem efeitos significativos sobre o ecossistema, pois a perda de vegetação nativa afeta a biodiversidade local e compromete a capacidade do bioma de regular o ciclo hídrico. A conversão de áreas de vegetação em pastagens e culturas agrícolas reduz a retenção de água e altera os padrões de inundação, o que pode intensificar a ocorrência de secas e aumentar o risco de incêndios (MapBiomass, 2023).

Além disso, o desmatamento contribui para a emissão de gases de efeito estufa, exacerbando as mudanças climáticas. O MapBiomass revela que a perda de cobertura florestal no Pantanal é responsável por uma significativa parcela das emissões de carbono no bioma, devido à queima e decomposição da biomassa desmatada (MapBiomass, 2023).

A partir da análise temporal dos dados do MapBiomass é possível observar que o ritmo de desmatamento no Pantanal variou ao longo dos anos, com picos durante períodos de expansão agrícola e crises econômicas que incentivaram o aumento da conversão de terras. A análise espacial indica que as áreas mais afetadas pelo desmatamento são as regiões periféricas e de transição entre o Pantanal e as áreas agrícolas adjacentes (MapBiomass, 2023).

A partir do entendimento do contexto espacial do bioma é possível compreender como o desmatamento está ligado tanto aos incêndios quanto às dinâmicas econômicas e sociais. Dessa forma, os conflitos surgem quando o uso da terra incentiva um aumento nas áreas queimadas, agravando ainda mais o problema do desmatamento (MapBiomass, 2023).

4. Resultados

Esta seção está dividida em duas subseções. Na primeira são apresentadas as principais características dos impactos ambientais relacionados aos incêndios em Mato Grosso do Sul. Na segunda tem-se as análises dos impactos econômicos dos incêndios na cidade de Corumbá.

4.1 Caracterização dos Impactos Ambientais Relacionados aos Incêndios no Estado de Mato Grosso do Sul

O estado de Mato Grosso do Sul, com uma extensão territorial de aproximadamente 350.000 km², desempenha um papel fundamental no setor agropecuário brasileiro, com municípios estratégicos como Corumbá, Campo Grande e Dourados se destacando na produção pecuária e agrícola. De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária, o Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária de Mato Grosso do Sul está estimado em R\$ 78,290 bilhões para 2025, representando um aumento de 17,17% em relação a 2024. Esse desempenho coloca o estado na 7ª posição no *ranking* nacional do VBP agropecuário. A agricultura contribui com R\$ 50,218 bilhões desse total, registrando uma expansão de 18,02% em comparação ao ano anterior, evidenciando o forte potencial produtivo do estado. As primeiras lavouras já iniciaram a colheita, apresentando resultados promissores tanto em quantidade quanto em qualidade (MATO GROSSO DO SUL, 2025).

Em agosto de 2024 o Brasil registrou a queima de aproximadamente 5,65 milhões de hectares, representando 49% da área total queimada no ano. Segundo dados do Monitor do Fogo do MapBiomass, esse número revela um aumento expressivo de 149% em relação a

agosto de 2023, totalizando 3,3 milhões de hectares a mais queimados. Esse crescimento alarmante das queimadas compromete diretamente a qualidade ambiental do Pantanal, uma vez que as pastagens representam 24% da área total afetada, evidenciando o impacto das atividades agropecuárias sobre o bioma (MapBiomas, 2024a). Entre os estados mais atingidos, Mato Grosso do Sul apresentou extensas áreas devastadas pelo fogo, com destaque para os municípios de Corumbá e Porto Murtinho, que figuraram entre os locais com as maiores extensões de vegetação queimada (MapBiomas, 2024a).

O Pantanal, devido à sua dinâmica hídrica peculiar, tem sido historicamente regulado por ciclos naturais de cheias e secas, que mantêm sua biodiversidade e garantem a sustentabilidade dos ecossistemas locais. Contudo, entre janeiro e agosto de 2024, a área queimada no bioma aumentou em 249% em relação à média dos últimos cinco anos, atingindo 1,22 milhão de hectares. Desses, 52% foram destruídos apenas no mês de agosto, o que representa a maior devastação já registrada para esse período. A cidade de Corumbá, por sua localização estratégica na Bacia do Paraguai, tem sido um dos epicentros da degradação ambiental no Pantanal, acumulando sucessivos recordes de incêndios e perdas significativas de biodiversidade (MapBiomas, 2024a). O Ministério Público de Mato Grosso do Sul (MPMS) identificou um crescimento alarmante do desmatamento na região entre maio e junho de 2024, impulsionado pela expansão da fronteira agrícola e pela conversão de vegetação nativa em áreas de pastagem. Esse fenômeno tem resultado na fragmentação do *habitat*, comprometendo a conectividade ecológica e agravando a vulnerabilidade do bioma diante das mudanças climáticas.

A interseção entre o avanço das atividades econômicas e a intensificação dos incêndios no Pantanal impõe desafios complexos à gestão ambiental. Entre 2020 e 2024 foram registrados 14 grandes incêndios em 20 focos distintos, totalizando 292,86 mil hectares queimados e impactando 177 propriedades rurais, uma Terra Indígena e três Unidades de Conservação, além de atingir 39,28 hectares na Bolívia. Essa destruição compromete a fauna e flora locais e amplia os riscos de degradação irreversível, especialmente em Corumbá, onde a presença de áreas úmidas e a proximidade com o Rio Paraguai tornam a região altamente sensível a incêndios de grande escala (MPMS, 2024). A resposta a esses eventos envolve ações de fiscalização, como as conduzidas pela Polícia Militar Ambiental, que monitora os focos de queimadas via imagens de satélite para responsabilizar os envolvidos na degradação ambiental.

O Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), por meio da Gerência de Licenciamento Ambiental (GLA), tem desempenhado um papel central na regulação das atividades que impactam o bioma, buscando equilibrar a produção agropecuária com a conservação dos recursos naturais. De acordo com a Resolução Semagro nº 09, de 2015, empreendimentos nos setores de pecuária, agricultura e turismo precisam adotar medidas de preservação ambiental, garantindo a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais para a sustentabilidade do Pantanal. No entanto, os desafios persistem, especialmente devido à necessidade de compatibilizar o crescimento econômico com a proteção da biodiversidade (IMASUL, 2024).

A Lei do Pantanal nº 6.160, de 2023, estabelece diretrizes para a preservação do bioma, incluindo restrições ao desmatamento e incentivos ao manejo sustentável. A criação do Fundo Clima Pantanal surge como um mecanismo de financiamento para políticas ambientais, fomentando pagamentos por serviços ecossistêmicos e incentivando a colaboração entre governos, setor produtivo e sociedade civil. Contudo, a implementação dessas medidas enfrenta obstáculos como a alocação insuficiente de recursos e a falta de integração entre políticas federais, estaduais e municipais (Tomas *et al.*, 2024).

A Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (MIF), instituída pelo Projeto de Lei nº 1818/2022, visa estabelecer diretrizes para o uso controlado do fogo, reduzindo o risco de incêndios de grandes proporções. Mato Grosso do Sul antecipou-se à política nacional ao criar, em 2021, o Plano Estadual de Manejo Integrado do Fogo (PEMIF), que aprimora as respostas emergenciais e incentiva práticas preventivas. O estado tem se tornado referência em monitoramento e combate aos incêndios, utilizando parcerias internacionais, como a parceria com a NASA, e promovendo campanhas educativas sobre a prevenção de queimadas (SEMADESC, 2024).

A Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul (Famasul) avaliou positivamente a simplificação do licenciamento do Manejo Integrado do Fogo (MIF) para a queima controlada no estado, considerando a medida um avanço para a gestão sustentável das áreas produtivas (Famasul, 2024). Segundo a entidade, a flexibilização do processo reduz a burocracia para os produtores rurais, permitindo a utilização do fogo de forma técnica e controlada, essencial para a renovação de pastagens e controle de pragas. No entanto, a Famasul reforça a necessidade de fiscalização rigorosa para evitar o uso irregular da prática, garantindo a preservação ambiental e o equilíbrio dos ecossistemas.

Além das ações de fiscalização e prevenção, o fornecimento de infraestrutura para o combate aos incêndios tem sido uma prioridade. A Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL) disponibilizou cerca de 1,5 milhão de litros de água para operações de contenção do fogo, utilizando recursos captados diretamente do Rio Paraguai. A mobilização de forças estaduais e federais tem sido crucial para lidar com as queimadas, destacando-se a atuação da Força Aérea Brasileira, que realiza lançamentos aéreos de até 12 mil litros de água e agentes químicos para extinguir as chamas. Bombeiros militares, brigadistas e agentes da Força Nacional também desempenham um papel fundamental nesse esforço, garantindo uma resposta integrada e coordenada para minimizar os danos ambientais e climáticos no Pantanal (SANESUL, 2024).

De acordo com a Fiocruz (2020), a conservação do Pantanal exige estratégias de longo prazo que promovam um modelo de desenvolvimento sustentável e de baixo impacto ambiental. A implementação de incentivos econômicos, como os pagamentos por serviços ambientais, pode estimular proprietários rurais a adotarem práticas sustentáveis, reduzindo a pressão sobre o bioma. O engajamento da sociedade civil e a alocação adequada de recursos financeiros são fundamentais para garantir a efetividade das políticas públicas e evitar a perpetuação do ciclo de degradação ambiental. Dessa forma, a articulação entre conservação ecológica e desenvolvimento econômico torna-se essencial para a proteção do Pantanal e a manutenção de sua biodiversidade no contexto das mudanças climáticas.

4.2 Análise dos Impactos Econômicos dos Incêndios na Cidade de Corumbá

Corumbá é uma cidade no estado de Mato Grosso do Sul, no Brasil, que conta com uma área territorial de 64.438,363 km² e aproximadamente 96.268 habitantes no município, estando situada na margem esquerda do rio Paraguai e na fronteira com Paraguai e Bolívia. Se constitui como um importante polo de desenvolvimento regional e a maior cidade em extensão territorial de Mato Grosso do Sul, por tal fato sendo conhecida como a "Capital do Pantanal" por abrigar 60% desse bioma. O município desempenha um papel estratégico histórico no comércio, sendo um ponto crucial para a entrada de mercadorias europeias e a exportação da borracha amazônica no século XIX (IBGE, 2022). Atualmente, destaca-se como a terceira maior economia do estado, onde se localiza o mais importante porto do Estado e um dos mais importantes portos fluviais do Brasil e do mundo, além de um centro cultural de grande importância (PREFEITURA DE CORUMBÁ, 2025).

A pecuária é a principal atividade econômica de Mato Grosso do Sul, gerando mais de R\$ 18,3 bilhões anuais e sendo a maior fonte de empregos no estado (Famasul, 2024). Corumbá se destaca como o segundo maior rebanho bovino do Brasil, com mais de 2,1 milhões de cabeças, representando 38,8% do rebanho do bioma Pantanal. O setor tem registrado crescimento, com aumento de 3% na área de pastagem e 8% no rebanho entre 2014 e 2023. No entanto, enfrenta desafios relacionados à sustentabilidade e às exigências do mercado global (Famasul, 2024).

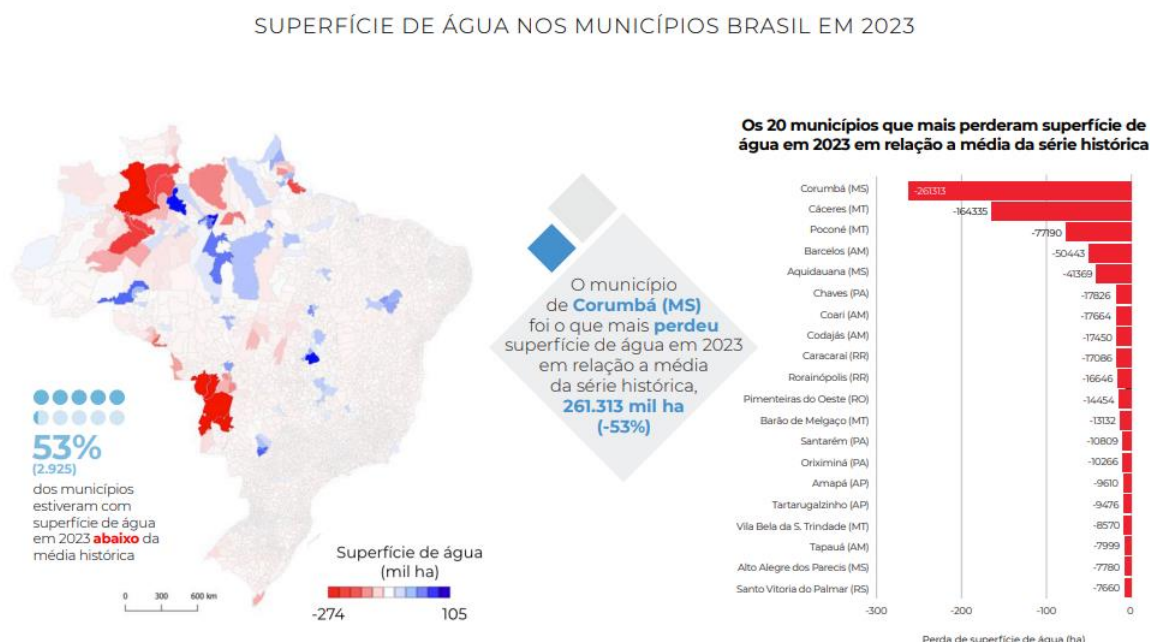
O Pantanal foi o bioma brasileiro que apresentou a maior redução relativa na superfície hídrica ao longo da série histórica do MapBiomas Água (1985–2023), sendo que em 2023, a superfície de água anual, definida como áreas com pelo menos seis meses de presença hídrica, totalizou 382 mil hectares, representando uma redução de 61% em relação à média histórica da série (MapBiomas, 2024b). Além da diminuição da extensão das áreas alagadas, observou-se uma redução na duração da permanência da água no bioma. No mesmo ano, apenas 2,6% da área total do Pantanal encontrava-se coberta por água, e sua contribuição para a superfície hídrica nacional restringiu-se a 2% (Projeto MapBiomas, 2024b).

Os dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que, entre agosto de 2022 e julho de 2023, o Pantanal registrou um desmatamento de 723 km², uma redução de 9,2% em relação ao período anterior. Apesar dessa queda, Corumbá segue sendo o município mais afetado pela perda de cobertura vegetal e superfície de água. A conversão de terras para pastagens e monoculturas, aliada à intensificação das secas, tem elevado o risco de incêndios. Esse cenário reforça a necessidade de políticas públicas mais eficazes para mitigar os impactos ambientais e climáticos das queimadas e promover estratégias de adaptação ao novo regime hídrico do bioma (INPE, 2024; Projeto MapBiomas, 2024b).

De acordo com dados do Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o mês de junho de 2024 apresentou a maior média de área queimada no Pantanal, abrangendo os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, desde 2012. Nesse período de 30 dias, o fogo consumiu mais de 411 mil hectares do bioma. Conforme consta em seu site na UFRJ (2025), o LASA disponibiliza ferramentas de monitoramento de áreas queimadas, incluindo comparativos mensais e anuais desde 2012, por meio da plataforma ALARMES (Alerta de Área queimada com Monitoramento Estimado por Satélite).

O déficit hídrico registrado em 2023 foi 50% superior ao observado em 2018, ano da última grande cheia do bioma. Ressalta-se que, mesmo em 2018, a disponibilidade hídrica no Pantanal já se encontrava abaixo da média histórica registrada desde 1985 (MapBiomas, 2024b). Em 2024, a ausência do pico de cheia, combinada com uma intensificação do período seco que se estende até setembro, tem resultado em incêndios de alta intensidade e difícil controle (Rosa, 2024). No município de Corumbá, que registrou a maior perda de superfície hídrica em 2023, a maior parte dos incêndios ocorreu em planícies alagáveis, cujas condições tornaram-se altamente inflamáveis devido ao déficit hídrico extremo do bioma (Projeto MapBiomas, 2024b). Tais informações podem ser mais bem observadas a partir do que é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Representação da Distribuição da perda de superfície de água nos municípios brasileiros em 2023



Fonte: Projeto MapBiomias 2024b – Mapeamento da superfície de água no Brasil Coleção 3 página 9 – editada pelos autores.

A partir do que foi exposto na Figura 2, é possível observar que Corumbá (MS) foi o segundo município brasileiro mais afetado pelos incêndios em 2024, com um total de 741 mil hectares queimados ao longo do ano. Os dados são provenientes da plataforma Monitor do Fogo, desenvolvida pela parceria entre o MapBiomias e o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). Em âmbito nacional, a área consumida pelo fogo entre janeiro e dezembro de 2024 equivale ao tamanho do estado de Roraima, representando um aumento de 150% em relação a 2023 (MapBiomias, 2024c; IPAM, 2024).

As queimadas em Mato Grosso do Sul têm provocado impactos ambientais e econômicos significativos. Em 2024, o estado registrou um aumento expressivo na área queimada, superando os índices de anos anteriores, inclusive de 2020, considerado um dos piores anos para incêndios na região. Essa devastação afetou diretamente o Pantanal, comprometendo a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos essenciais para a economia local (INPE, 2024).

Em resposta, o governo estadual implementou diversas medidas para combater os incêndios. Foi criada uma rede permanente de combate às queimadas, com monitoramento contínuo das condições climáticas para embasar ações estratégicas e preventivas. Além disso, houve um investimento de R\$ 25 milhões no trabalho de combate ao fogo, destacando a prioridade dada ao enfrentamento desse problema (CBMS, 2024).

No âmbito econômico, apesar dos desafios impostos pelas queimadas, a produção agrícola em Mato Grosso do Sul manteve um desempenho robusto. Na safra 2024/25, a produção agrícola total está estimada em 75,3 milhões de toneladas, distribuídas por 7,40 milhões de hectares, representando um crescimento de 2,5% na produção e de 2,76% na área plantada em relação à safra anterior (MATO GROSSO DO SUL, 2025).

Contudo, as queimadas representam uma ameaça contínua, podendo afetar a produtividade agropecuária e a sustentabilidade ambiental a longo prazo. É essencial que as ações governamentais continuem a se fortalecer, integrando tecnologias avançadas de monitoramento e promovendo a conscientização ambiental. Somente com uma abordagem integrada será possível mitigar os impactos das queimadas e assegurar o desenvolvimento sustentável de Mato Grosso do Sul (Tetila *et al.*, 2020).

5. Discussão

Os resultados apresentados no estudo demonstram a crescente vulnerabilidade do bioma Pantanal aos incêndios florestais, particularmente na cidade de Corumbá-MS, um dos epicentros dessa degradação ambiental. A intensificação das queimadas nos últimos anos reflete a complexa interação entre fatores climáticos e antrópicos, onde o desmatamento, a expansão agropecuária e a falta de regulamentação ambiental adequada impulsionam o avanço do fogo. A conversão de áreas naturais para pastagens e lavouras tem alterado drasticamente os ciclos hidrológicos da região, reduzindo a retenção de umidade no solo e tornando a vegetação mais suscetível às chamas. Essa mudança estrutural compromete a biodiversidade, levando à perda de habitats essenciais para diversas espécies e afetando profundamente os serviços ecossistêmicos que sustentam a dinâmica natural do Pantanal (Mapbiomas, 2024b).

Segundo o MapBiomas (2024b) os dados indicam que Corumbá-MS, devido à sua posição geográfica estratégica e às características de sua vegetação, registrou os maiores índices de queimadas em 2024. Esse agravamento foi impulsionado pela estiagem prolongada, que reduziu a disponibilidade hídrica e favoreceu a propagação do fogo de forma descontrolada. Além disso, a ausência de um planejamento eficaz para o manejo do fogo e a limitada aplicação de técnicas preventivas, como queimadas controladas, evidenciam a fragilidade das políticas públicas na mitigação desses eventos. A recorrência dos incêndios não apenas devasta o bioma, mas também gera impactos socioeconômicos significativos, atingindo populações ribeirinhas, comunidades indígenas e produtores rurais que dependem diretamente dos recursos naturais da região para sua subsistência.

Outro aspecto crítico revelado pelo estudo é o papel do desmatamento na intensificação das queimadas. A supressão da vegetação nativa reduz a umidade do solo, altera os padrões de chuvas e amplia o risco de incêndios descontrolados. Essa interconexão entre desmatamento e fogo cria um ciclo vicioso que acelera a degradação ambiental e compromete a resiliência do Pantanal diante das mudanças climáticas. A fragmentação do habitat também dificulta a migração e reprodução das espécies, levando a um declínio populacional expressivo na fauna local. Diante desse cenário, torna-se evidente a necessidade de fortalecer políticas de reflorestamento e conservação, garantindo a recuperação das áreas degradadas e a proteção dos corredores ecológicos essenciais para a biodiversidade pantaneira.

Além dos impactos ambientais, o estudo aponta que as queimadas no Pantanal contribuem significativamente para a emissão de gases de efeito estufa, agravando o aquecimento global e intensificando os eventos climáticos extremos na região. O aumento das temperaturas médias e a redução dos períodos de chuva alteram drasticamente a dinâmica do bioma, prolongando os períodos de estiagem e aumentando a frequência de secas severas. Esse fenômeno não apenas potencializa o risco de novos incêndios, mas também compromete a recarga hídrica dos rios e lagos, essenciais para a manutenção da fauna e da flora locais. Dessa forma, a crise climática se torna um fator adicional de pressão sobre o Pantanal, exigindo uma resposta mais robusta das autoridades ambientais e da comunidade científica na formulação de estratégias de adaptação e mitigação (ECO, 2021).

Os resultados também reforçam a necessidade de integração entre políticas públicas e ações de conservação para conter a degradação ambiental no Pantanal. Embora existam iniciativas legislativas, como a Lei do Pantanal e a implementação de planos estaduais de manejo do fogo, os desafios na aplicação dessas normas e a falta de fiscalização efetiva impedem avanços concretos na redução das queimadas. A criação de incentivos financeiros para produtores rurais que adotem práticas sustentáveis, o fortalecimento de unidades de conservação e o investimento em tecnologias de monitoramento são medidas fundamentais para reverter esse quadro. Além disso, a participação da sociedade civil e o engajamento de organizações não governamentais são essenciais para pressionar por políticas mais eficazes e garantir a proteção desse ecossistema único.

Por fim, o estudo conclui que a conservação do Pantanal exige uma abordagem multidisciplinar, que contemple aspectos ambientais, sociais e econômicos de forma integrada. A implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável, baseado no equilíbrio entre produção agropecuária e preservação ambiental, é um caminho promissor para garantir a sobrevivência desse bioma no longo prazo. No entanto, sem ações coordenadas e um compromisso coletivo para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela degradação antrópica, o Pantanal corre o risco de sofrer danos irreversíveis. Assim, a urgência de políticas ambientais eficazes e de um manejo mais inteligente do fogo se torna uma prioridade incontestável para assegurar a resiliência desse ecossistema e preservar sua biodiversidade para as futuras gerações.

6. Considerações Finais

As considerações finais deste estudo retomam o tema central e os objetivos propostos, destacando a análise dos impactos ambientais na biodiversidade e nos ciclos hidrológicos do Pantanal. Além disso, foram identificadas práticas de manejo sustentável do fogo e estratégias de restauração de áreas degradadas. O estudo contribui para o debate sobre políticas públicas que priorizem a conservação e a recuperação de áreas naturais, ressaltando a necessidade de colaboração entre governos, comunidades locais e organizações não governamentais (ONGs). Também enfatiza a importância do fortalecimento da capacitação técnica e do aumento dos investimentos em pesquisa.

Os resultados proporcionam uma compreensão dos impactos ambientais na biodiversidade e nos ciclos hidrológicos do Pantanal, assim como a identificação de práticas de manejo sustentável do fogo e a restauração de áreas degradadas. Este estudo contribui para a discussão de políticas públicas que priorizem a conservação e a restauração de áreas naturais, enfatizando a necessidade de colaboração entre governos, comunidades locais e organizações não governamentais (ONGs), além de fortalecer a capacitação técnica e aumentar os investimentos em pesquisa. A análise abordou os conflitos socioambientais associados ao uso intensivo do solo, oferecendo insights sobre como tais conflitos podem intensificar o desmatamento. Adicionalmente, a pesquisa buscou demonstrar como práticas agrícolas sustentáveis podem mitigar o desmatamento e fomentar o desenvolvimento econômico, alinhando-se às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e gerando recomendações práticas para intervenções futuras que visem à proteção do Pantanal.

Os impactos do desmatamento e do manejo do fogo no Pantanal têm sido amplamente documentados, evidenciando que a expansão agrícola e pecuária resulta na perda de biodiversidade e na alteração dos ciclos hidrológicos. A literatura aponta várias estratégias para enfrentar esses desafios, incluindo a implementação de práticas de manejo sustentável do fogo, como queimadas controladas, e a restauração de áreas degradadas, que têm demonstrado resultados promissores na mitigação dos impactos negativos. Além disso, a criação de

corredores ecológicos e a promoção de técnicas de agricultura sustentável são reconhecidas como soluções efetivas para a redução do desmatamento e a recuperação dos ecossistemas.

Para mitigar os impactos, é crucial implementar políticas de uso da terra que priorizem a conservação e a restauração de áreas naturais. Estratégias como o fortalecimento das unidades de conservação, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e o monitoramento contínuo utilizando tecnologias, como o MAPBIOMAS, são fundamentais para a preservação do Pantanal. No entanto, a implementação efetiva dessas soluções enfrenta barreiras significativas, como a falta de recursos financeiros, limitações na capacitação técnica e resistência por parte das comunidades locais.

A revisão da literatura indica que, para aprimorar a eficácia das estratégias de conservação e manejo ambiental, é imprescindível intensificar a colaboração entre governos, comunidades locais e ONGs. Ademais, é necessário fortalecer a capacitação técnica e aumentar os investimentos em pesquisa e conservação. Incorporando variáveis que refletem a pressão por terras para atividades agrícolas e pecuárias, é possível obter uma compreensão mais abrangente da relação entre desmatamento e queimadas, além das dinâmicas econômicas e sociais específicas da região. Essa abordagem permite uma análise que vai além da conexão direta entre desmatamento e queimadas, incluindo também os conflitos socioambientais associados ao uso intensivo do solo, os quais frequentemente surgem devido ao uso de terras para fins agropecuários, estimulando práticas de queimadas e intensificando o desmatamento.

Este artigo apoia políticas públicas voltadas ao bioma Pantanal, focando em práticas agrícolas sustentáveis que reduzam o desmatamento e as queimadas. As políticas sugeridas incluirão programas de capacitação, incentivos para tecnologias de manejo sustentável e suporte técnico, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico em consonância com a conservação ambiental no bioma pantaneiro.

Levando em consideração os objetivos de elencar as consequências das queimadas e relacionar aos conflitos socioambientais existentes na região, fazendo uma relação entre desmatamento e focos de incêndio, observou-se como as políticas públicas ambientais são impactadas pela inconstância política, a ausência de regulamentações específicas relacionadas à preservação ambiental gera instabilidade, afetando o bom funcionamento de iniciativas voltadas para a conservação. Essa situação dificulta a implementação de ações efetivas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, podendo favorecer, ainda que de forma indireta, o avanço do desmatamento e o aumento das queimadas, além de permitir a perpetuação de práticas insustentáveis.

Diante desses desafios, abre-se uma oportunidade para futuras pesquisas que abordem a regulação e implementação de políticas públicas ambientais e sua influência nas questões climáticas e de preservação do Pantanal. Estudos podem explorar a valoração de benefícios e impactos de ações relacionadas à conservação do bioma, por meio de análises de custo-efetividade. Além disso, investigações sobre estratégias de longo prazo para reduzir o desmatamento e as queimadas podem trazer contribuições relevantes para o fortalecimento de políticas sustentáveis no bioma.

No contexto do Pantanal, esses entraves se manifestam de forma crítica, especialmente no que tange à conexão entre incêndios florestais e desmatamento, agravando os impactos socioambientais e gerando insatisfação política por parte da população brasileira, que demanda soluções mais efetivas e sustentáveis para a região.

Referências Bibliográficas

ALHO, C. J. R.; SABINO, J. **A conservation agenda for the Pantanal's biodiversity.** Brazilian Journal of Biology, v. 71, n. 1, p. 327-335, 2011.

ALIANÇA AMAZÔNIA. *Avanços no Conhecimento sobre Monitoramento DIGITAL.* [S.l.]: Aliança Amazônia, 2024. Disponível em: <https://aliancaamazonia.org.br/wp-content/uploads/2024/08/Avancos-no-Conhecimento-sobre-Monitoramento-DIGITAL_compressed.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

AZEVEDO, Tasso. Monitoring rainforests worldwide: Tasso Azevedo on MapBiomas Global. *Princeton University*, 10 out. 2024. Disponível em: <https://anthropology.princeton.edu/news/monitoring-rainforests-worldwide-tasso-azevedo-mapbiomas-global>. Acesso em: 6 fev. 2025.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MATO GROSSO DO SUL (CBMMS). *Balanço da Operação Pantanal 2024 e transmissão de cargo na DPA marcam nova etapa no combate aos incêndios florestais em MS.* 2024. Disponível em: <https://www.bombeiros.ms.gov.br/balanco-da-operacao-pantanal-2024-e-transmissao-de-cargo-na-dpa-marcam-nova-etapa-no-combate-aos-incendios-florestais-em-ms/>. Acesso em: 17 mar. 2025

CRISTOFORI, P. P. B. **Análise do Potencial de Resiliência da Vegetação Arbórea do Pantanal da Nhecolândia após incêndios florestais: Uma abordagem utilizando Sensoriamento Remoto.** Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Três Lagoas. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/6607>. Acesso em: 17 de março de 2025.

ECOIA – Ecologia e Ação. Nota técnica n. 7: **Análise de alterações hidrológicas das baías de Chacororé e Sinhá Mariana (Pantanal Mato-grossense) e recomendações para recuperação:** ECOIA, 2021. Disponível em: <https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Publicacao-Nota-Te%CC%81cnica-7.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ECOAMAZÔNIA. CENSIPAM discute estratégias de monitoramento do fogo nos biomas brasileiros. Ecoamazônia, 2024. Disponível em: <<https://www.ecoamazonia.org.br/2024/12/censipam-discute-estrategias-de-monitoramento-do-fogo-nos-biomas-brasileiros/>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

EMBRAPA. **Uso do fogo no manejo de ecossistemas: um guia para a prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214625/1/Uso-fogo-manejo-2020.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2024.

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL. **Sanesul já forneceu mais de um milhão de litros de água bruta para combate aos incêndios no Pantanal.** Disponível em: <https://www.sanesul.ms.gov.br/noticias/sanesul-ja-forneceu-mais-de-um-milhao-de-litros-de-agua-bruta-para-combate-aos-incendios-no-pantanal-7951>. Acesso em: 5 set. 2024.

FAMASUL. *Com faturamento de mais de R\$ 18,3 bilhões ao ano, pecuária é atividade que mais gera empregos*. 2024. Disponível em: <https://portal.sistemafamasul.com.br/noticias/com-faturamento-de-mais-de-r-183-bilh%C3%A3o-ao-ano-pecu%C3%A1ria-%C3%A9-atividade-que-mais-gera-empregos>. Acesso em: 11 mar. 2025.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO DO SUL (Famasul). *Famasul avalia como positiva simplificação de licenciamento para queima controlada*. 2024. Disponível em: <https://portal.sistemafamasul.com.br/noticias/famasul-avalia-como-positiva-simplifica%C3%A7%C3%A3o-de-licenciamento-para-queima-controlada-nas>. Acesso em: 11 mar. 2025.

FIOCRUZ. *Nota Técnica: Pantanal – impactos dos incêndios florestais sobre a saúde e o ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. Disponível em: https://agencia.fiocruz.br/sites/agencia.fiocruz.br/files/u34/nt_01_pantanal_final1.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

LIMA, C. *et al.* **Is there a relationship between forest fires and deforestation in the Brazilian Amazon?** PloS One, v. 19, n. 6, p. e0306238, 2024.

IBGE. Cidades e Estados -Corumbá. IBGE. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/corumba.html>. Acesso em: 11 mar. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Programa Queimadas: perguntas frequentes*. São José dos Campos: INPE, 2020. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/portal/informacoes/perguntas-frequentes>. Acesso em: 16 mar. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Programa Queimadas: Boletim InfoQueima – dezembro de 2024*. São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: https://dataservercoids.inpe.br/queimadas/queimadas/Infoqueima/2024/2024_12_infoqueima.pdf. Acesso em: 3 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. *Queima Controlada*. 2023. In: Hotsite - Publicado em 22/06/2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/ptbr/hotsites/pantanalsem-incendios/queima-controlada>. Acesso em: 17 de março de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms.html>. Acesso em: 1 nov. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). *Fogo no Brasil em 2024: o retrato fundiário da área queimada nos biomas*. Brasília, 2024. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/fogo-no-brasil-em-2024-o-retrato-fundiario-da-area-queimada-nos-biomas/>. Acesso em: 18 mar.2025.

LIBONATI, R.; PEREIRA, A. A. SANTOS, F. L. M.; RODRIGUES, J. A.; ROSA, A. S.; MELCHIORI, A. E.; MORELLI, F.; SETZER, A. W. 2021a. Sensoriamento remoto de áreas

queimadas no Brasil: progressos, incertezas, desafios e perspectivas futuras. In: SETZER, A. W.; FERREIRA, N. J. (Orgs.). Queimadas e incêndios florestais: mediante monitoramento orbital. São Paulo: Oficina de Textos, 2021a. p. 53-75.

MapBiomas, 2023, “**Mapeamento anual do estoque de carbono orgânico do solo no Brasil 1985-2021 (coleção beta)**”, <https://doi.org/10.58053/MapBiomas/DHAYLZ>, MapBiomas Data, V1”. Acesso em: 6 abr. 2025.

MapBiomas. **Agosto responde por quase metade da área queimada no Brasil em 2024. 2024a.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/09/13/agosto-responde-por-quase-metade-da-area-queimada-no-brasil-em-2024/>. Acesso em: 06 abr. 2025.

MapBiomas. **Nota técnica: contexto hídrico no Pantanal e impactos nos incêndios de 2024. 2024b.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/07/12/brasil-teve-448-milhoes-de-hectares-queimados-entre-janeiro-e-junho-deste-ano/>. Acesso em: 1 fev. 2025.

MapBiomas. **Área queimada no Brasil entre janeiro e setembro foi 150% maior que no ano passado. 2024c.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/10/11/area-queimada-no-brasil-entre-janeiro-e-setembro-foi-150-maior-que-no-ano-passado/>. Acesso em: 06 abr. 2025.

MapBiomas. **Área queimada no Brasil cresce 79% em 2024 e supera os 30 milhões de hectares. 2025a.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/01/22/area-queimada-no-brasil-cresce-79-em-2024-e-supera-os-30-milhoes-de-hectares/>. Acesso em: 11 mar. 2025.

MapBiomas. **Visão geral da metodologia. 2025b.** Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEMADESC. Carta de Conjuntura Agropecuária, n. 14. Campo Grande, 2025. 5 p. Disponível em: : https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/02_CARTA_CONJUNTURA_AGROPECUARIA-2025.pdf. Acesso em: 4 abr. 2025.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Mato Grosso do Sul se destaca como pioneiro na implementação do Manejo Integrado do Fogo como prevenção a incêndios florestais.** Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/mato-grosso-do-sul-se-destaca-como-pioneiro-na-implementacao-do-manejo-integrado-do-fogo-como-prevencao-a-incendios-florestais/>. Acesso em: 5 out. 2024.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). Resolução SEMAGRO nº 09, de 13 de maio de 2015. **Manual de Licenciamento Ambiental.** Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL (MPMS). **MPMS divulga resultados dos levantamentos dos polígonos de ignição dos incêndios no Pantanal.** Disponível em: <https://www.mpms.mp.br/noticias/2024/07/mpms-divulga-resultados-dos-levantamentos-dos-polgonos-de-ignicao-dos-incendios-no-pantanal>. Acesso em: 21 out. 2024.

NUNES, J. R. S.; SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. FMA+ - um novo índice de perigo de incêndios florestais para o Estado do Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 36, n. 1, p. 75-91, 2006.

PREFEITURA DE CORUMBÁ. Minha Corumbá. Prefeitura de Corumbá. 2022. Disponível em: <<https://www.corumba.ms.gov.br/minha-corumba/>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Projeto MapBiomias. (2024a). **Maapeamento das áreas queimadas no Brasil entre 1985 a 2023 - Coleção 3**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/06/18/um-em-cada-quatro-hectares-do-brasil-pegou-fogo-nas-ultimas-quatro-decadas/>. Acesso em: 01 jan. 2025.

Projeto MapBiomias. (2024b). **Maapeamento da superfície de água no Brasil (Coleção 3)**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/06/26/superficie-de-agua-no-brasil-voltou-a-ficar-abaixo-da-media-em-2023/>. Acesso em: 5 jan. 2025.

SEEG. **Relatório analítico sobre emissões de gases de efeito estufa**. 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, PRODUÇÃO E AGRICULTURA FAMILIAR. **Carta de Conjuntura Agropecuária**. [S.l.], 2023. Disponível em: https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/202303_CARTA_CONJUNTURA_AGROPECUARIA.pdf. Acesso em: 4 out. 2024.

SILVA, Denise *et al.* **Bioma Pantanal: Da complexidade do ecossistema à conservação, restauração e bioeconomia**. Ciência e Cultura, v. 75, 2023. DOI: 10.5935/2317-6660.20230047.

SOARES MARTINS, Suelem Farias; MOTA DOS SANTOS, Alex; ASSUNÇÃO DA SILVA, Carlos Fabricio; DE SOUZA FERNANDES, Mariana; DOS SANTOS LISBOA, Gerson. Estudo do fogo em regiões semiáridas: Uma Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 234–260, 2025. DOI: 10.26848/rbgf.v18.1.p234-260. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/263593>. Acesso em: 5 abr. 2025.

TETILA, E. C.; TETILA, J. L. C.; PISTORI, H.; DA SILVA, M. A. B. F. Desafios do modelo de desenvolvimento agrícola do estado de Mato Grosso do Sul: uma proposta para o desenvolvimento sustentável. *Interações (Campo Grande)*, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 615–632, 2020. Disponível em: <https://interacoesucdb.emnuvens.com.br/interacoes/article/view/2430>. Acesso em: 3 abr. 2025.

TOMAS, W. M. *et al.* **Eight basic principles for the elaboration of public policies and development projects for the Pantanal**. Conservation Science and Practice, 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA). Monitoramento de áreas queimadas no Pantanal – Junho de 2024. Disponível em: <https://alarmes.lasa.ufrj.br>. Acesso em: 18.mar. 2025.