

ESMP

Escola Superior do
Ministério Público
MATO GROSSO DO SUL

MPMS

Ministério Público
MATO GROSSO DO SUL

 www.mpms.mp.br/

**O Ministério Público
resolutivo: por um
olhar transformador**

O Ministério Público resolutivo: por um olhar transformador



ANO I - EDIÇÃO N° 1 - MAIO 2024

Revista do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul

Coordenador

Fabio Ianni Goldfinger

Promotor de Justiça Diretor-Geral da Escola Superior do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul

MPMS - Gestão 2024-2026

Procurador-Geral de Justiça

Romão Avila Milhan Junior

Procurador-Geral Adjunto de Justiça Jurídico

Alexandre Magno Benites de Lacerda

Procuradora-Geral Adjunta de Justiça Administrativa

Nilza Gomes da Silva

Procurador-Geral Adjunto de Justiça Institucional

Humberto de Matos Brittes

Procuradora-Geral Adjunta de Justiça Legislativa

Camila Augusta Calarge Doreto

Corregedor-Geral do Ministério Público

Silvio Cesar Maluf

Corregedor-Geral Substituto do Ministério Público

Helton Fonseca Bernardes

Ouvidor do Ministério Público

Renzo Siufi

Chefe de Gabinete do Procurador-Geral de Justiça

Luiz Gustavo Camacho Terçariol

Secretária-Geral do MPMS

Bianka Karina Barros da Costa

A responsabilidade dos trabalhos publicados é exclusivamente de seus autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

O Ministério Público resolutivo [livro eletrônico]
: por um olhar transformador / organização
Ministério Público do Mato Grosso do Sul,
Escola Superior do Ministério Público do Mato
Grosso do Sul. -- Barra Mansa, RJ :
Editora Lege, 2024.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-983525-1-6

1. Artigos - Coletâneas 2. Brasil. Ministério
Público 3. Direito - Brasil 4. Direito constitucional
- Brasil I. Ministério Público do Mato Grosso do Sul.
II. Escola Superior do Ministério Público do Mato
Grosso do Sul.

24-208198

CDU-347.963(81)

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Ministério Público : Gestão : Direito
347.963(81)

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

PROGRAMA PANTANAL EM ALERTA: ATUAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO DE MATO GROSSO DO SUL NO COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

LUCIANO FURTADO LOUBET¹, RONI BERTO MEDINA ESPÍNDOLA²,
ANANDA RODRIGUES OLIVEIRA³, LETÍCIA CATELLAN SILVA⁴

RESUMO: Este artigo tem por objetivo apresentar dados técnicos e ações realizadas, no contexto do Programa Pantanal em Alerta, desenvolvido pelo Ministério Público de Mato Grosso do Sul, em parceria com o Corpo de Bombeiros e Polícia Militar Ambiental (PMA), com objetivo de auxiliar os proprietários rurais, brigadistas, autoridades públicas e a toda sociedade na prevenção e combate aos incêndios florestais, no bioma Pantanal. O Programa visa estabelecer linhas de atuação do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul (MPMS) na prevenção e combate aos incêndios no Pantanal, através de um estudo sobre as possíveis causas de incêndios já ocorridos, criação do sistema de alerta de risco de incêndios e atuação dos órgãos responsáveis na prevenção, fiscalização e responsabilização dos agentes causadores e atuação articulada entre os parceiros. Para isso, o presente trabalho busca indicar a caracterização do bioma Pantanal, as causas e consequências dos incêndios na região e o regime jurídico do uso do fogo, bem como a responsabilidade pelos danos causados.

PALAVRAS-CHAVE: Programa Pantanal em Alerta; Incêndios; Ministério Público de Mato Grosso do Sul.

1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário de devastação, ocorrida no bioma Pantanal, em decorrências dos grandes incêndios florestais do ano de 2020, o Ministério Público do Estado de

1] Promotor de Justiça do Núcleo Ambiental do Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul. Doutorando em Direito Ambiental e da Sustentabilidade pela Universidade de Alicante – Espanha. Mestre em Direito Ambiental e da Sustentabilidade pela Universidade de Alicante – Espanha. Especialista em Direito Ambiental pela Universidade para o Desenvolvimento do Pantanal. Especialista em Direito Tributário pelo IBET – Instituto Brasileiro de Estudos Tributários. Bacharel em Direito pela Universidade Católica Dom Bosco.

2] Assessor em Ciências da Terra do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Graduação em geografia pela Universidade Católica Dom Bosco e Pós graduação em Gestão Ambiental pela Unigran Dourados.

3] Chefe de Núcleo de Arquivos Georreferenciados do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e Graduanda em Geografia-Bacharelado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

4] Analista administrativa na Universidade Católica Dom Bosco. Supervisora do Núcleo de Prática Ambiental (NUPAM). Especialista em Direito Ambiental pela Universidade Católica Dom Bosco. Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade Católica Dom Bosco. Bacharel em Direito pela Universidade Católica Dom Bosco.

Mato Grosso do Sul (MPMS), por meio do Centro de Apoio das Promotorias de meio Ambiente, Habitação e Urbanismo, Patrimônio Histórico e Cultural (CAOMA), criou o Programa Pantanal em Alerta, em parceria com o Corpo de Bombeiros Militar e com a PMA. O Programa tem como finalidade a atuação preventiva, orientação e educação ambiental em relação aos incêndios florestais que assolam todos os anos bioma.

O Pantanal em Alerta possui várias estratégias preventivas para tentar contribuir para minimizar o avanço dos incêndios florestais. Uma delas é a elaboração de um mapa de risco para as áreas com maior probabilidade de incêndios, cadastrando-se as propriedades rurais para que possam adotar as medidas preventivas necessárias, tais como redução da biomassa acumulada, aceiros, treinamentos de brigadas, dentre outros, no qual foram estabelecidos linhas de atuação, do MPMS, na prevenção e combate aos incêndios no Pantanal.

Outra é o monitoramento de início de incêndios, visando a identificação das causas e eventual responsabilização (em parceria com a PMA), além do sistema “Pantanal em Alerta”, em parceria com o Corpo de Bombeiros, com o objetivo da emissão de alertas de focos de calor e cicatrizes de queimada para as propriedades rurais cadastradas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO PANTANAL

O Bioma Pantanal é uma grande planície aluvial, localizada na Bacia do Alto Paraguai (BAP), rica em biodiversidade, abrangendo várias espécies de fauna e flora típicas da região, influenciada por rios adjacentes e suas sazonalidades, devido os períodos de cheia e seca. Sua área é de 138.183 km², com 65% de seu território no estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso (Embrapa, s.d.).

A BAP é uma das três grandes sub-bacias que compõem a Bacia do Rio Prata, tendo, como principal corpo hídrico, o rio Paraguai, que recebe vários afluentes importantes, como o Cuiabá, o São Lourenço, o Taquari, o Miranda e o Negro (CIC, 2016; Ecoa, 2015). Tais rios recebem mais água do que conseguem suportar, transbordando e transformando, o Pantanal, na maior planície inundável do planeta (SOS Pantanal, 2019).

Devido sua importância para o meio ambiente, o Pantanal é considerado como Patrimônio Nacional, pela Constituição Federal Brasileira, e como Reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). No entanto, o bioma enfrenta diversos problemas devido às ações antrópicas, que alteram a dinâmica sazonal de seus ecossistemas (Fiocruz, 2020).

O Instituto Socioambiental da Bacia do Alto Paraguai - SOS Pantanal lista três principais ameaças ao bioma: o desmatamento e manejo inadequado de terras para agropecuária, que causam erosões e sedimentação de rios; as barragens feitas para a construção de hidrelétricas, que alteram o regime hídrico natural; e o crescimento urbano e populacional construídos sem critérios de sustentabilidade, colocando em risco o frágil equilíbrio ambiental da região. Além disso, o Pantanal é um dos biomas mais propensos a incêndios pelas características estruturais de suas fitofisionomias, em decorrência de condições climáticas ou provocadas por práticas de manejo inadequadas de queimas em pastagem (ZUFFO, 2019).

3. INCÊNDIOS NO PANTANAL

Os incêndios florestais podem ser ocasionados por diversos fatores, advindos de causas naturais ou ações antrópicas. No Pantanal, as causas podem estar relacionadas aos processos de ocupação humana e ao crescimento das atividades antrópicas na região, que têm alterado, de forma drástica, o bioma e o fluxo hídrico da planície pantaneira (Ferreira et al, 2018). Ainda, outra possibilidade é que os incêndios possam se iniciar naturalmente, em condições de calor prolongado, com altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e ventos intensos (Fiocruz, 2020). No entanto, estima-se que somente 5% das queimadas ocorridas são naturais⁵.

Independentemente da fonte de ignição, os incêndios florestais podem, rapidamente, se tornar generalizados, incontroláveis, intensos, persistentes, desastrosos e letais à vida da fauna, flora e humana, em razão das condições climáticas e ambientais, tornando-se, muitas vezes, irreversível os estragos causados.

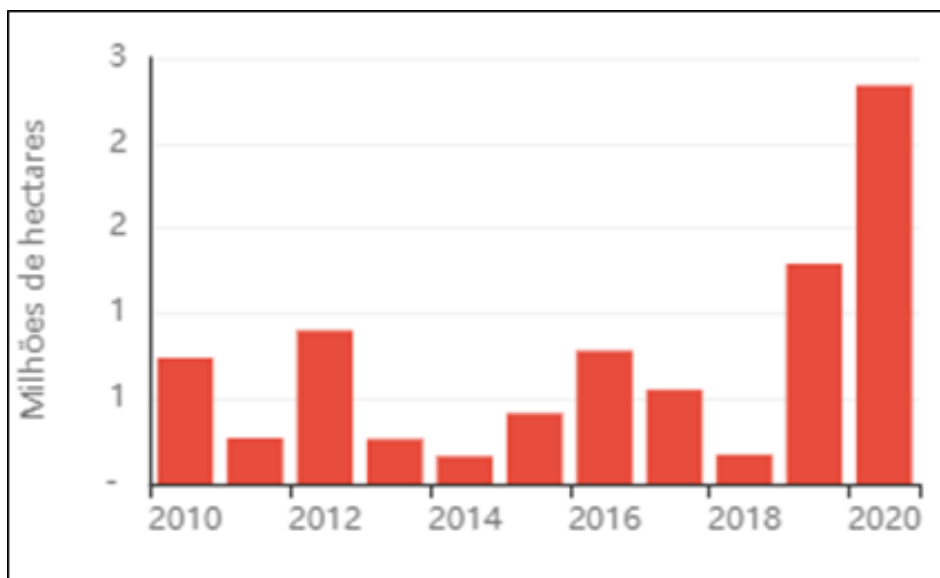
O bioma Pantanal sempre teve contato com o fogo, ao longo dos anos, pois, conforme os dados do Mapbiomas⁶ (Gráfico 1), entre os anos de 2010 e 2020, o bioma queimou, aproximadamente, 7.887.031 hectares do seu território. Essas ações afetam, gravemente, a biodiversidade, o clima e a população que vivem próximo os incêndios florestais. No entanto a recorrência dos incêndios florestais, no Pantanal, pode ser cumulativa, uma vez que, observando o espalhamento das cicatrizes de incêndios florestais, percebe-se que parte das áreas incineradas tem uma frequência anual, pois sempre tem contato com o fogo com o passar dos anos.

Outro fator importante a ser dito é que o próprio homem utiliza do fogo como instrumento de manejo da pastagem natural do bioma Pantanal, valendo ressaltar que essas ações são permitidas em período apto para a sua utilização. No entanto, existem casos de utilização do fogo em período proibitivo, ou seja, aquele período crítico do Pantanal onde as condições climáticas, aliadas à vegetação seca, vento e falta de precipitação, são combustíveis para grandes incêndios florestais. Segundo o Centro Nacional de Prevenção e Controle de Incêndios Florestais (PREVFOGO)⁷, cerca de 98% dos incêndios florestais, no bioma Pantanal, são de origem ocasionadas pelas ações humanas.

5] Disponível em: <<https://oeco.org.br/reportagens/mudancas-climaticas-impoe-desafios-ambientais-ao-pantanal/>>.

6] Mapbiomas Fogo v.6.0, disponível em <https://mapbiomas.org/>. Acessado em 06/03/2022.

7] Centro Especializado, dentro da estrutura do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), responsável pela política de prevenção e combate aos incêndios florestais em todo o território nacional. Disponível em: [Ibama/Prevfogo](https://www.ibama.gov.br/prevfogo/). Acesso em 09/03/2023.

Gráfico 1. Dados de incêndios florestais entre os anos de 2010 e 2020.

Fonte: Mapbiomas.

4. INCÊNDIOS E QUEIMADAS: REGIME JURÍDICO DE USO DO FOGO E RESPONSABILIDADE POR DANOS CAUSADOS

O capítulo IX, do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) dispõe de artigos destinados, especificamente, à proibição do uso de fogo e do controle de incêndios. O artigo 38 traz, inicialmente, a proibição geral do uso de fogo na vegetação, dispondo, em seus incisos, das exceções à tal regra.

Portanto, há que se registrar, de forma bem clara, que a regra geral é a proibição do fogo nas atividades de agropecuárias, sendo que, somente por exceção é possível sua utilização, desde que, devidamente, autorizada pelo órgão ambiental competente.

A primeira exceção (artigo 38, I) estende-se ao local ou região cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente, do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o qual estabelecerá os critérios de monitoramento e controle de tal uso, e exigirá que os estudos demandados para o licenciamento da atividade rural contenham planejamento específico sobre o emprego do fogo e o controle dos incêndios (artigo 38, §1º).

Ressalta-se a disposição de que as peculiaridades da região devem justificar o uso do fogo, não podendo, portanto, se tratar do método mais vantajoso financeiramente ou do método mais usualmente empregado na referida área. Enquadrar-se-ia na hipótese, aqui trazida, a título de exemplo, uma área de cultivo de cana de açúcar em que, pela inclinação da terra, não seria possível a utilização de máquinas para a colheita.

A segunda exceção (artigo 38, II) refere-se ao emprego da queima

controlada em Unidades de Conservação, com a finalidade de promover o manejo, conservacionista, da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas, evolutivamente, à ocorrência do fogo, devendo o uso do fogo ser executado em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação.

A Unidade de Conservação está prevista no artigo 2º da Lei nº 9.985/2000, como:

[...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Desse modo, trata-se de área de relevância natural, estipulada pelo Poder Público, que dispõe de um regime especial de proteção e administração para conservação. O uso dessa área depende de plano de manejo, que deve considerar os objetivos gerais da unidade, em especial o de conservação. Dentre as possibilidades de uso, está o emprego de fogo, de forma excepcional, somente nas hipóteses em que a queima for importante para a evolução da floresta.

A terceira exceção (artigo 38, III) se estende a atividades de pesquisa científica que sejam vinculadas a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, as quais dependerão, ainda, de prévia aprovação do órgão ambiental competente do SISNAMA. Neste caso, o pedido de autorização da atividade deverá demonstrar o valor científico ou tecnológico da prática.

O §2º, do referido artigo, ainda excepciona à regra do *caput* as práticas de prevenção e combate aos incêndios e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas, casos em que é permitido o uso do fogo.

Com relação ao combate a incêndios florestais, o artigo 18, do Decreto nº 2.661/1998, criou, no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o PREVFOGO cuja finalidade destina-se ao:

[...] desenvolvimento de programas, integrados pelos diversos níveis de governo, destinados a ordenar, monitorar, prevenir e combater incêndios florestais, cabendo-lhe, ainda, desenvolver e difundir técnicas de manejo controlado do fogo, capacitar recursos humanos para difusão das respectivas técnicas e para conscientizar a população sobre os riscos do emprego inadequado do fogo.

O Código Florestal, nesse sentido, estendeu a responsabilidade, pela elaboração de planos de contingência de combate a incêndios florestais do PREVFOGO, no âmbito federal, a todos os órgãos integrantes do SISNAMA e a todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, conforme estipula seu artigo 39.

Ademais, o uso da aviação agrícola, no combate a incêndios em todos os tipos de vegetação, deverá ter diretrizes estabelecidas nos planos de contingência dos órgãos do SISNAMA (§1º), sendo que as aeronaves que sejam utilizadas com esse objetivo deverão atender às normas técnicas definidas pelas autoridades competentes do poder público e ser pilotadas por profissionais devidamente qualificados, conforme consta em regulamento específico (§2º).

O artigo 40, por fim, dispõe sobre a substituição do uso de fogo por novas tecnologias (mecanização), mediante uma Política Nacional de Manejo de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que deverá ser estabelecida pelo Governo Federal. Tal Política “deverá prever instrumentos para a análise dos impactos das queimadas sobre mudanças climáticas e mudanças no uso da terra, conservação dos ecossistemas, saúde pública e fauna, para subsidiar planos estratégicos de prevenção de incêndios florestais” (Artigo 40, §1º).

Assim, no caso da substituição gradual e não absoluta do uso de fogo pela mecanização, a codificação Florestal considerou a necessidade de regulamentar também o uso do fogo na política nacional, estabelecendo diretrizes para controle de queimadas, prevenção e combate a incêndios florestais, e manejo de incêndios em áreas protegidas.

Nesta atividade de delineamento de segurança contra incêndio, os legisladores exigiram que o impacto do fogo, nas mudanças no clima, uso da terra e preservação do ecossistema, saúde pública e fauna fosse avaliado.

Portanto, o Governo Federal deve se valer dos instrumentos e instituições criados por lei, como PREVFOGO, valendo-se de dados, estatísticas e estudos científicos para estabelecer regras de controle e fiscalização de incêndios florestais, políticas e ações privadas para orientar a população, sempre visando a proteção do meio ambiente.

Ademais, a Política mencionada supra deverá “observar cenários de mudanças climáticas e potenciais aumentos de risco de ocorrência de incêndios florestais” (Artigo 40, §2º) e contemplar “programa de uso da aviação agrícola no combate a incêndios em todos os tipos de vegetação” (Artigo 40, §3º).

Além do Código Florestal, o Decreto Federal nº 2.661/1998 também trata de proibições e exceções ao uso do fogo. Este Decreto regulamentava o antigo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/65), que foi revogado pela Lei nº Federal 12.651/2012. Contudo, não foi expressamente revogado por Decretos posteriores, depreendendo-se do Decreto nº 11.100/2022 – que determina o período de veda de uso de fogo – que seus dispositivos ainda continuam em vigor.

Tal Decreto traz exceções para uso do fogo, permitindo a queima controlada, desde que ocorrida em atendimento aos pré-requisitos estabelecidos, bem como mediante prévia autorização por parte do órgão competente (artigos 2º e 3º).

Outrossim, a queima controlada poderá ser suspensa tanto antes quanto depois da autorização ser concedida, caso sejam constatados ou registrados risco de vida, danos ambientais ou condições meteorológicas desfavoráveis, caso a qualidade do ar atinja índices prejudiciais à saúde humana, caso os níveis de fumaça, que se originarem da queimada, atinjam limites mínimos de visibilidade ou ainda em casos de interesse e segurança pública ou de descumprimento das

normas vigentes (artigos 14 e 15).

Os instrumentos legais dessa norma também trazem, como forma de combate ao incêndio não controlado, a técnica do contrafogo (artigo 21) e tratam da redução gradativa do emprego do fogo, com a substituição por novas tecnologias (artigos 16 e 17). O artigo 16, especificamente, expõe que no corte de cana de açúcar, em áreas passíveis de mecanização de colheita (área com declividade inferior a 12%), deverá ser eliminada a queima de forma gradativa, não podendo ser a redução inferior a um quarto da área mecanizável a cada cinco anos.

O Decreto define ainda que o emprego de fogo, como fator de produção e manejo, em atividades agropastoris e florestais, poderá ser feito mediante o cumprimento de pré-requisitos definidos em seu artigo 4º (artigo 2º, *caput*).

São pré-requisitos estabelecidos no artigo 4º, portanto, a definição de técnica, dos equipamentos e da mão de obra a ser utilizada; o reconhecimento da área e avaliação do material a ser queimado; a necessidade de promoção do enleiramento dos resíduos de vegetação para limitar a ação do fogo; a preparação de aceiros de no mínimo três metros de largura; a necessidade de dispor de pessoal treinado e de equipamentos apropriados para atuar no local; a comunicação formal e antecedente da intenção de realizar a queima controlada aos confrontantes; a necessidade de prever a realização da queima em dia e horário específicos e apropriados; e a promoção do acompanhamento de toda a operação de queima até sua extinção.

Cumpridos os requisitos acima especificados, o interessado no emprego do fogo, por meio da Comunicação de Queima Controlada, junto ao órgão competente do SISNAMA, deverá requerer Autorização de Queima Controlada (artigo 5º), a qual deverá ser expedida no prazo máximo de 15 dias, a contar da data em que foi protocolizado o requerimento (artigo 6º).

Tal prazo será fatal, ou seja, uma vez vencido, a queima será autorizada automaticamente (artigo 6º, parágrafo único). Todavia, a autorização automática não será aplicada em áreas que dependam, obrigatoriamente, de vistoria prévia, na hipótese de que contenham restos de exploração florestal ou de que sejam limítrofes às sujeitas a regime especial de proteção, estabelecido em ato do poder público (artigo 7º).

A queima controlada poderá, ainda, ser solicitada de forma solidária, isto é, em conjunto por vários produtores (artigo 11). Nesse caso, um mutirão, em diversas propriedades rurais familiares (artigo 3º, V, Código Florestal), poderá solicitar a autorização para esta atividade, contanto que essa área não seja superior a 500 hectares.

Dessa forma, tem-se que o uso do fogo é permitido quando este é usado como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, ou seja, a queima controlada, consistindo no uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins agrossilvipastoris, em áreas determinadas, e sob condições específicas, conforme prevê o artigo 38, II da Lei nº 12.651/2012 e o artigo 2º do Decreto Federal nº 2.661/1998.

Tal queima somente poderá ser efetuada mediante autorização do órgão gestor da Unidade de Conservação (IMASUL), que deverá ser obtida junto ao SISNAMA.

Ressalta-se que a Portaria nº 78, de 17 de março de 2022, expedida pelo Ministério do Meio Ambiente, declarou Estado de Emergência Ambiental, entre os meses de maio a dezembro de 2022, em todo o Mato Grosso do Sul (artigo 1º, III, “d”). Igualmente, o Decreto Estadual “E” nº 70, de 07 de abril de 2022, declarou Estado de Emergência Ambiental, entre os meses de maio a dezembro de 2022, para todo o Estado, e a Portaria nº 1.101, de 03 de junho de 2022, do IMASUL, suspendeu, até o dia 31 de dezembro de 2022, os efeitos de todas as Autorizações Ambientais de “queima controlada” expedidas pelo órgão (artigo 1º).

Outra norma que trata sobre o assunto numa esfera local é Decreto Estadual nº 15.654/2021, que instituiu o Plano Estadual de Manejo Integrado do Fogo (PEMIF), em Mato Grosso do Sul. Essa norma é uma iniciativa que possibilita aos órgãos públicos, bem como as entidades da sociedade civil, melhores condições para a prevenção e o combate a incêndios florestais no Estado.

Conforme o Decreto, o PEMIF reconhece o uso do fogo como parte de processos ecológicos, de práticas dos povos indígenas e das comunidades tradicionais, e em decorrência de atividades agropastoris para redução de biomassa disponível, devendo integrar-se às demais políticas ambientais, visando à redução da incidência de incêndios florestais (artigo 1º, §2º).

Essa norma indica instrumentos para a prevenção e para a fase de combate aos incêndios, como: os planos de manejo integrado do fogo; o programa estadual de brigadas de incêndios; o Sistema de Comando de Incidentes (SCI); a sala de situação de informações sobre fogo; o Centro Integrado de Coordenação Estadual (CICOE); e o comitê interinstitucional de prevenção e combate aos incêndios florestais; e recursos financeiros (artigo 6º). Alguns desses instrumentos, inclusive, já foram utilizados durante os incêndios florestais ocorridos, ao longo do ano de 2020, em Mato Grosso do Sul.

O referido Decreto também estabelece rotinas mínimas para a composição de Brigadas de Incêndio, a forma de seu treinamento e suas competências (artigo 10), inclusive com a formação de brigadas estaduais que atuarão, em tempo integral, nas Unidades de Conservação Estaduais administradas pelo IMASUL (artigo 12, §1º e artigo 13, §1º).

Dessa forma, o PEMIF estabelece um regramento que permite o manejo integrado do fogo mediante a apresentação de um Plano específico, que será submetido à análise do IMASUL e, caso seja aprovado pelo órgão ambiental, poderá ser executado com o acompanhamento do Corpo de Bombeiros.

Cabe mencionar também a Norma Técnica nº 45/2021, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso do Sul (CBMMS), a qual estabelece medidas básicas de prevenção e segurança obrigatórias para as propriedades rurais que solicitarem autorização para realizar o Manejo Integrado do Fogo (MIF) e queima controlada – nos termos do Decreto nº 15.654/2021 – e para as propriedades rurais que estejam localizadas nas zonas de amortecimento de unidades de conservação, bem como estabelece medidas recomendáveis para as demais propriedades consideradas como áreas de risco de incêndios florestais (artigo 1).

De acordo com o artigo 2º, IX da Portaria nº 1.150, de 06 de dezembro de 2022, expedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

(ICMBIO), o MIF pode ser compreendido como uma:

“abordagem de gestão adaptativa do fogo que integra saberes tradicionais, científicos e técnicos, para planejamento, tomada de decisão, manejo e monitoramento, considerando a interação dos aspectos ecológicos, socioculturais e econômicos do território”.

Em outras palavras, o MIF envolve um conjunto de decisões, técnicas e ações voltadas à prevenção e controle do fogo, considerando como este reage com o ambiente, os agentes e motivos para sua utilização, e o combate propriamente dito (ICMBIO, 2021, p. 2).

O MIF, dessa forma, busca definir regimes de fogo mais adequados para a proteção ambiental das unidades de conservação, considerando as relações ecológicas do fogo, os aspectos socioeconômicos do seu emprego e os métodos se sua exclusão.

Destaca-se a previsão do artigo 6.1 da Norma Técnica nº 45/2021, do CBMMS, que dispõe como medidas de proteção obrigatórias para as propriedades rurais que solicitarem autorização para realizar o MIF ou que estejam localizadas nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação e recomendáveis para as demais propriedades consideradas como áreas de risco de incêndios florestais a construção de aceiros, a brigada de combate a incêndio florestal, os materiais de combate a incêndio florestal e a reserva de água para combate a incêndio florestal.

A Legislação apresentada também diferencia os termos “queimada”, “incêndios florestais”, “focos de calor” e “aceiros”.

De acordo com o artigo 2º, XXI do Decreto Estadual nº 15.654/2021, a queimada consiste em prática tradicional na agricultura, que utiliza o fogo como meio de limpeza do terreno. Em um primeiro momento, as cinzas contribuem com a fertilidade, mas os efeitos do fogo logo empobrecem o solo. O termo é comumente associado à prática do uso do fogo sem planejamento, controle ou mesmo autorização.

Outrossim, o artigo 4.7, da Norma Técnica nº 45/2021, do CBMMS, define como queima prescrita o uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins de conservação, prevenção, pesquisa ou manejo em áreas determinadas e sob condições específicas, com objetivos pré-definidos em plano de manejo integrado do fogo.

Já incêndio florestal consiste no fogo não controlado e não planejado em área de floresta ou qualquer outra forma de vegetação, podendo este ser originado a partir de causas naturais, criminosas ou acidentais (artigo 20, do Decreto Federal nº 2.661/1998, e artigo 2º, XV, do Decreto Estadual nº 15.654/2021).

Foco de calor, por sua vez, consiste em um dado capturado pelos satélites de monitoramento, isto é, trata-se de “pontos geográficos captados por sensores espaciais na superfície do solo, quando detectada temperatura acima de 47º C e área mínima de 900 m²” (GONTIJO et al, 2011, p. 7966).

Finalmente, os aceiros consistem em faixas, relativamente, largas sem vegetação, que impedem o avanço das chamas, sendo fundamentais na contenção

do avanço do fogo (SOARES, 2000). Podem ser abertos com ferramentas como enxadas e rastelos, trator ou com fogo.

Existe ainda, conforme indicam Sautchuk e Fagundes (2020, p. 76), o aceiro de fogo (ou aceiro negro), que consiste em técnica segundo a qual “o caminho do fogo é imposto por ações diretas e positivas, criando faixas de contenção que bloquearão o desenvolvimento das chamas”, podendo ser efetuado por meio do uso de qualquer interrupção de material combustível ou então pela construção de duas linhas de fogo paralelas, vigiadas por brigadistas, com abafadores e bombas-costais. Essa técnica só é recomendada a quem a domina, devido ao risco de se causar incêndios de proporções ainda maiores se mal efetuada.

Com relação à responsabilidade penal por danos ambientais, a Lei Federal nº 9.605/1998, também conhecida como Lei de Crimes Ambientais, traz disposições sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, penalizando, com reclusão de dois a quatro anos e multa à pessoa que provocar incêndio em mata ou floresta (artigo 41).

Tal conduta não está inserida nas hipóteses de queima controlada, portanto, a autorização emitida afasta a ilicitude da conduta.

Eventualmente, além do crime de incêndio, pode também ser aplicável o delito, previsto no Artigo 54 da Lei nº 9.605/1998, que pune, com pena de reclusão de um a quatro anos e multa, aquele que: “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora”.

De modo mais geral, o artigo 250, do Código Penal, prevê que comete crime aquele que causar incêndio, expondo a perigo a vida, a integridade física ou o patrimônio de outrem, com pena de reclusão, de três a seis anos, e multa.

Administrativamente, o Decreto Federal nº 6.514/2008 impõe multa de R\$ 1.000 (mil reais) por hectare ou fração para quem se utilizar de fogo, em áreas agropastoris, sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a autorização obtida.

Quanto à responsabilidade civil pelo uso irregular do fogo, o artigo 38 do Código Florestal prevê, em seu §3º, que a autoridade competente para fiscalização e autuação do dano causado pelo uso irregular do fogo, em terras públicas ou particulares, deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e o dano efetivamente causado, sendo necessário o estabelecimento de nexo causal na verificação das responsabilidades por infração pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares (§4º).

Sendo assim, tem-se que o nexo de causalidade deve ser comprovado para imputar a responsabilidade pelo de uso irregular do fogo.

Outrossim, o artigo 14, § 1º da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981), impõe a responsabilidade objetiva ao causador do dano ambiental, independentemente de dolo ou culpa. Vale salientar que, a teoria da responsabilidade objetiva não dispensa a comprovação do nexo causal, prescindindo somente a necessidade de apuração do elemento subjetivo.

Ressalta-se que a responsabilidade civil ambiental independe da administrativa e da penal, conforme dispõe o Artigo 225, §3º da Constituição Federal, e tem como

objetivo principal promover a recuperação do meio ambiente degradado, razão pela qual pode recair sobre pessoa diversa do efetivo causador do dano.

5. PROGRAMA PANTANAL EM ALERTA

O programa Pantanal em Alerta surgiu em um período crítico e catastrófico que o bioma Pantanal estava vivenciando em meados do ano de 2020. O programa é uma parceria do MPMS, com o Corpo de Bombeiros e a PMA, que visa auxiliar os proprietários rurais, brigadistas, autoridades públicas e a toda sociedade na prevenção e combate aos incêndios florestais no bioma Pantanal.

Como uma das principais ferramentas deste programa, tem-se o sistema Pantanal em Alerta⁸ centrado nos focos de calor diários disponibilizados pelo Programa Queimadas, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)⁹ e as cicatrizes dos incêndios florestais ocorridos em tempo quase real (NRT - Near Real Time) do Alarmes¹⁰, confrontados com a base de dados do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR)¹¹.

Aberto à sociedade em geral, o cidadão tem a possibilidade de cadastrar qualquer propriedade rural para receber informações quanto ao foco de calor existente em sua propriedade, bem como em propriedades rurais vizinhas. O intuito de deixar aberto o cadastro é justamente para que o proprietário saiba o que está acontecendo no entorno da propriedade rural, para ter tempo de tomar medidas de prevenção, bem como para servir também a brigadas voluntárias e qualquer cidadão que queira ter acesso a estes dados.

O sistema emite um alerta, de hora em hora, com os focos de calor na propriedade, via SMS e e-mail, dando as coordenadas geográficas do foco de calor na propriedade. Assim, é possível um trabalho preventivo de combate ao incêndio, assim que iniciado.

Outra ferramenta utilizada são os relatórios emitidos pelo Núcleo de Geoprocessamento (NUGEO), do MPMS, que, no início do programa, elaborava um relatório de regressão das cicatrizes de incêndios florestais ocorridos no ano anterior, identificando os focos iniciais de ignição para identificar os locais de início dos incêndios, analisando o espalhamento e as propriedades prejudicadas.

Para o ano de 2022, o Pantanal em Alerta apresenta uma nova metodologia com estratégias de atuação mais imediata, passando a identificar os focos iniciais de incêndios no Pantanal, em período proibitivo, emitindo Laudos Técnicos de alerta imediatos e remetendo para a PMA verificar, em campo, os eventuais motivos da ignição, efetivando trabalho de conscientização, e, quando for o caso, responsabilização. Posteriormente, os dados referentes aos incêndios mapeados serão inseridos no Sistema Pantanal em Alerta.

8] Pantanal em Alerta – sistema disponível em <https://pantanalemalerta.bombeiros.ms.gov.br/>

9] Programa Queimadas – sistema disponível em <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>

10] Sistema Alarmes – sistema disponível em <https://alarmes.lasa.ufrj.br/>

11] Sicar nacional – sistema disponível em <https://www.car.gov.br/#/>

O mapeamento dos incêndios florestais é realizado a partir dos dados plataforma Pantanal em Alerta e dos alertas de queimadas *Fire Information For Resource Management System (FIRMS)*¹², utilizados como indicadores de localização de possíveis áreas incendiadas.

As áreas foram analisadas via imagens de satélite para confirmação da ocorrência do fogo e delimitação das cicatrizes de incêndios. Foram utilizadas, preferencialmente, as imagens Planet¹³, visto que elas oferecem melhor resolução espacial e temporal. No entanto, o acesso a essas imagens é limitado à sua composição de cor natural, o que dificulta, em alguns casos, a visualização da cicatriz das áreas incendiadas.

Para tal, também foram utilizadas as imagens “Sentinel-2a”¹⁴ em composição “falsa-cor R12G11B2” e, ainda, na indisponibilidade de imagens Planet, para o período ou data exata da ocorrência do fogo, utiliza-se imagens da câmera “WFI”, banda “NIR”, dos satélites “CBERS-4A”¹⁵ e “Amazonia-1”¹⁶, paralelas com a composição “falsa-cor R12G11B2” da “Sentinel-2A”.

Quanto à identificação das ignições, busca-se delimitar a menor área inicial das queimadas, através do refinamento das cicatrizes de incêndio mapeadas. A análise foi realizada através de regressão temporal com as imagens de satélite e os alertas de queimadas FIRMS, sendo que, este último, só foi utilizado nos casos em que não havia imagens disponíveis para o período de ocorrência do fogo.

É importante mencionar que a resolução temporal e espacial dos dados são fatores limitantes, bem como a cobertura de nuvens e a fumaça dos incêndios, o que impede, em alguns casos, a identificação do local exato de ignição.

Após o mapeamento do incêndio e da ignição, busca-se analisar os territórios de início do fogo e da área total atingida, considerando as propriedades rurais cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (TIs), países vizinhos ou áreas sem cadastro no CAR.

Cada incêndio foi analisado individualmente cumprindo nove etapas, conforme o **Fluxograma 1**.

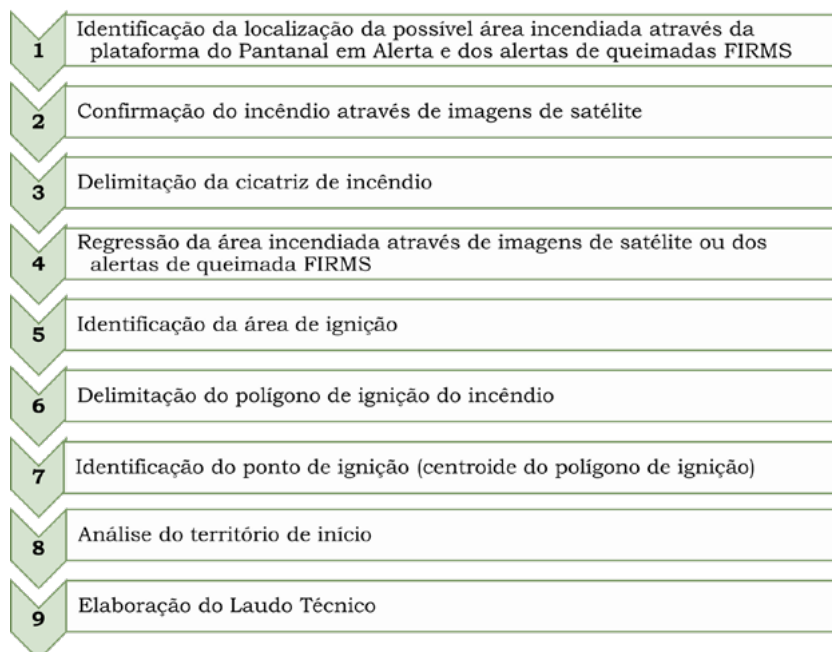
12] FIRMS – Sistema disponível em <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

13] Imagens de satélite de alta resolução espacial disponibilizadas pelo Sistema PlanetScope

14] Imagens de satélite de alta resolução distribuídas pela **European Space Agency (ESA)**

15] Imagens de satélite obtidas pelo satélite sino-brasileiro CBERS-4A, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

16] Imagens do satélite brasileiro Amazonia-1, disponibilizadas pelo INPE

Fluxograma 1. Metodologia de análise dos incêndios.

Fonte: elaborado pelos autores.

6.1.1. Dados técnicos de ignição

Para o ano de 2022 foram elaborados cerca de **126 Laudos Técnicos para todas as áreas incendiadas e mapeadas no Bioma Pantanal Sul-mato-grossense**. Os laudos tiveram como principal intuito informar os territórios de início de ignição para atuação do poder público, no que tange as ações de educação ambiental, prevenção e caso necessário autuação.

Ademais, é importante ressaltar que os Laudos Técnicos têm por objetivo informar os locais de início dos incêndios e não a área total prejudicada. Sendo assim, em alguns casos, o fogo continuou se prolongando após a elaboração dos laudos, aumentando a área total incendiada e a quantidade de propriedades atingidas.

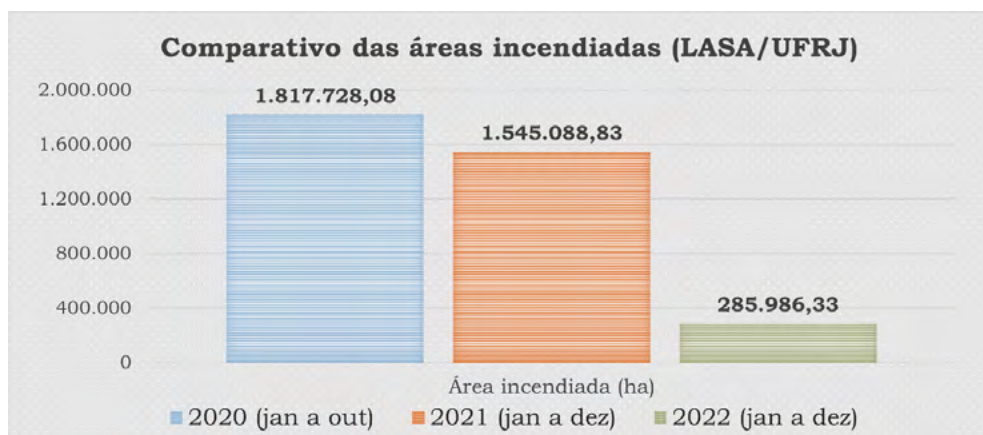
Outra questão importante é que, a partir dos dados técnicos gerados para elaboração dos Laudos Técnicos, as propriedades rurais identificadas são inseridas no Sistema Pantanal em Alerta, nas abas “ignição” e “Propriedades Prioritárias”.

6.1.2. Detalhamento dos Dados Técnicos e Resultados

Verifica-se que os incêndios ocorridos, ao longo do ano de 2022, atingiram mais de 285 mil hectares do bioma Pantanal, de Mato Grosso do Sul, dos quais, 205 mil hectares foram alvos do Programa Pantanal em Alerta. Diante dos dados apresentados e confrontando com as bases anteriores, percebe-se que as áreas

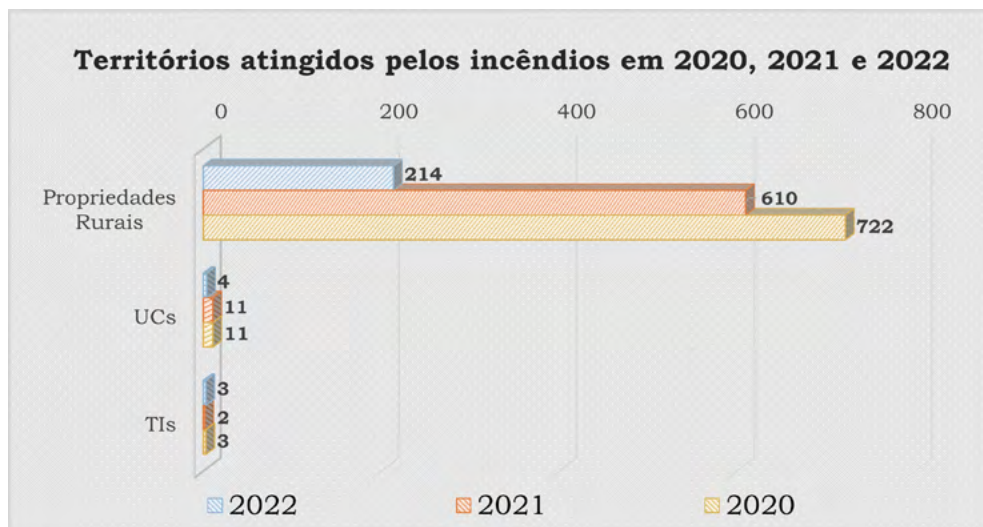
incendiadas tiveram menor abrangência, comparado aos anos anteriores (2020 e 2021), tal como os territórios atingidos (**Gráfico 2** **Gráfico 3**). Esse fator advém de diferentes cenários climáticos dos anos comparados, como também, maior atuação dos órgãos públicos voltados ao Pantanal.

Gráfico 2. Comparativo entre as áreas incendiadas no bioma Pantanal de Mato Grosso do Sul (LASA/UFRJ).



Fonte: elaborado pelos autores.

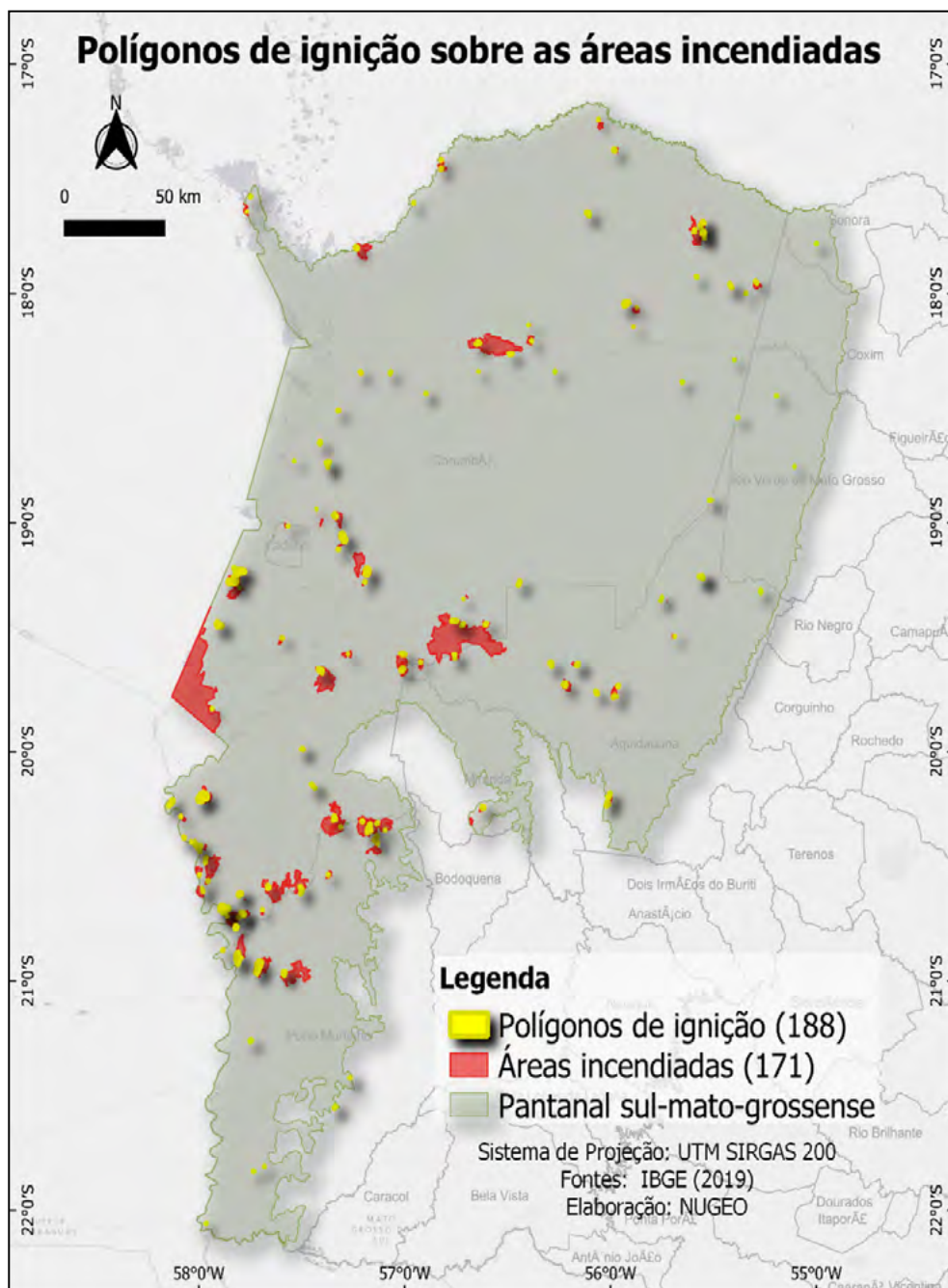
Gráfico 3. Comparativo entre os territórios atingidos pelas cicatrizes de incêndio.



Fonte: elaborado pelos autores.

Desta forma, foram identificadas 188 ignições, que deram início a 170 incêndios no Pantanal sul-mato-grossense (**Figura 1**). As 188 ignições ocorreram sobre sete municípios: Corumbá (134), Aquidauana (27), Porto Murtinho (21), Rio Verde de Mato Grosso (3), Miranda (1), Sonora (1) e Ladário (1).

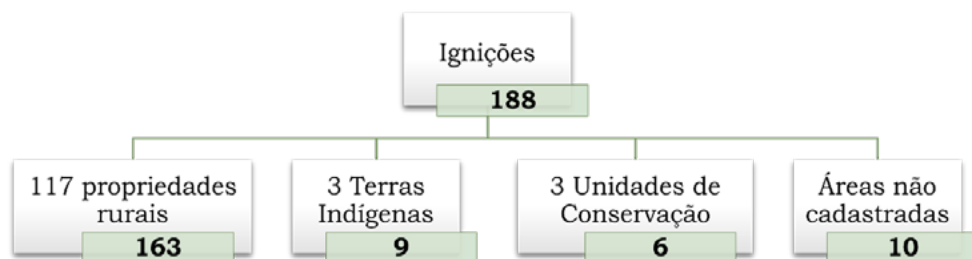
Figura 1. Mapa dos polígonos de ignição identificados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Dos 188 polígonos de ignição, constatou-se que 163 ocorreram sobre 117 propriedades rurais inscritas no CAR, nove sobre três TIs, seis sobre três UCs e dez ocorreram em áreas não cadastradas (**Fluxograma 2**).

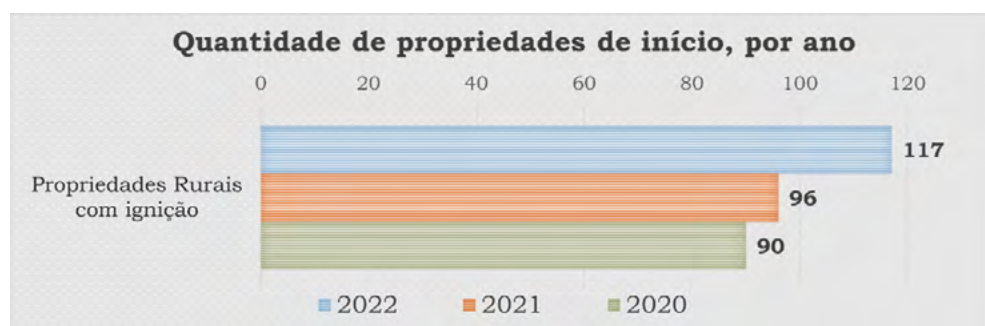
Fluxograma 2. Distribuição das ignições dos incêndios no Bioma Pantanal.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação ao número de propriedades rurais atingidas pelos incêndios, nos anos anteriores, verificou-se que as 98 ignições que deram início aos incêndios, em 2021, ocorreram sobre 96 propriedades rurais inscritas no CAR, enquanto, em 2020, ocorreram 120 ignições sobre 90 imóveis (ano. Gráfico).

Gráfico 4. Comparativo das propriedades com ignição, por ano.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante ressaltar que a diferença na quantidade de propriedades atingidas, em 2022, ao comparar com os anos anteriores (2020 e 2021), que tiveram incêndios florestais de grandes proporções, se dá pela nova metodologia de atuação imediata adotada pelo Programa Pantanal em Alerta.

6.1.3. Ações de fiscalização sobre os relatórios de alerta imediato

Os laudos técnicos do Programa Pantanal em Alerta são encaminhados à PMA, que prepara toda a logística de campo, para trabalhar a questão da educação ambiental, prevenção e, em alguns casos, a atuação.

Em razão disto, segundo informações da PMA, foram vistoriados dez locais que resultaram em **R\$ 4.638.600,00 (Quatro Milhões seiscientos e trinta e oito mil e seiscientos reais)** em multas aplicadas.

6.1.4. Propriedades Prioritárias

O estudo das Propriedades Prioritárias é parte do Programa Pantanal em Alerta e tem por objetivo auxiliar o **MPMS, Corpo de Bombeiros Militar, PMA e o IMASUL** nas estratégias de monitoramento, prevenção, responsabilização e educação ambiental, identificando as propriedades prioritárias para ação coletiva evitando o espalhamento e acúmulo de combustível (vegetação seca) para ignição.

As propriedades são aquelas que pode haver áreas com risco ou propagação de fogo, que possuem áreas naturais considerada prioritárias para a conversação, nas quais são necessárias a criação de medidas de preventivas e corretivas para minimizar os impactos da disseminação do fogo. As propriedades prioritárias precisam ser maiores que 1.000 hectares conforme Norma Técnica nº 45/2021, do Corpo de Bombeiros, e se enquadrar em umas das seis linhas de ações elaboradas pelo Programa e seus colaboradores, sendo:

I. Propriedades rurais onde foram localizados os pontos de ignição em período proibitivo, apontadas no Relatório Técnico nº 001/23/NUGEO

De acordo com os dados do relatório técnico, foram identificadas 117 propriedades rurais com ignições, das quais 107 se enquadram na Norma Técnica nº 45/2021, do Corpo de Bombeiros, e foram definidas como prioritárias para monitoramento em 2023.

II. Áreas com Potencial de Acúmulo de Biomassa e Prioritárias para Prevenção de Incêndios com Foco em Espécies Sensíveis e com Baixo Potencial de Regeneração Natural

Para a identificação das propriedades com áreas naturais sensíveis ao fogo, onde, caso venha ter contato com fogo, os danos serão maiores, foram utilizados os dados de fragmentos com espécies sensíveis e com baixo potencial de regeneração elaborado pelo Laboratório de Ecologia da Intervenção (LEI), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), e do Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde foram identificadas 62 propriedades rurais com espécies sensíveis.

III. Áreas de recorrência de incêndios em período proibitivo em anos anteriores

Nesta linha de ação, buscou-se identificar os imóveis que possuem áreas com maior recorrência de incêndios, nos últimos anos. Para tal objetivo, foi elaborado o Mapa de Kernel, a partir dos alertas de incêndios disponibilizados pelo FIRMS, onde utilizou-se uma série histórica de dados de dez anos, compreendendo o período de 1º de janeiro de 2013 até 31 de dezembro de 2022.

Confrontando as áreas de maior recorrência de incêndios, com as propriedades cadastradas no CAR, foi possível identificar 114 propriedades rurais sobre áreas de recorrência de fogo “Alta” e “Muito Alta”.

IV. Propriedades rurais lindeiras às Unidades de Conservação

Foram selecionadas as propriedades rurais lindeiras às Unidades de Conservação inseridas no Bioma Pantanal de MS, com finalidade de prever incêndios florestais que possam prejudicar tais espaços territoriais. As medidas adotadas, nestes imóveis de entorno, serão eficazes e primordiais para contenção do fogo.

Utilizou-se, como base, as unidades de conservação protegidas pelo Poder Público federal e estadual, arquivo disponibilizado pelo IMASUL, e a base de dados das propriedades rurais inscritas no CAR. Como resultado, foram identificadas 73 propriedades lindeiras às UCs, das quais 25 foram computadas nas ações anteriores.

V. Propriedades prioritárias, de 2021 e 2022, que foram impactadas por incêndios em 2023

Nos anos de 2021¹⁷ e 2022¹⁸, foram apontadas 333 e 326 propriedades prioritárias para monitoramento, respectivamente. Com o intuito de identificar a reincidência de incêndios nestes imóveis, foi realizado um cruzamento destas propriedades com as cicatrizes de incêndios de 2022, mapeadas pelo NUGEO e apontadas no Relatório Técnico nº 001/2023/NUGEO.

Desta forma, constatou-se que, das 214 propriedades rurais atingidas pelos incêndios florestais, em 2022, 44 haviam sido definidas como prioritárias para os anos de 2021 e 2022. Ademais, foram identificados 19 imóveis prioritários, de 2021, e 20, de 2022, com recorrência de fogo, em 2022, totalizando 83 propriedades prioritárias com reincidência de incêndios, em 2022.

VI. Propriedades com reincidência de ignição

A fim de identificar os imóveis com reincidência de ignição de incêndios, realizou-se confronto entre as propriedades com ignição em 2020¹⁹, 2021²⁰ e 2022²¹. Como resultado, constatou-se 26 propriedades, sendo: sete com ignição nos três anos consecutivos; cinco com ignição em 2020 e 2022, seis com reincidência em 2021 e 2022, e oito com ignições de 2020 e 2021. Apenas quatro destes imóveis não foram contabilizados nas categorias anteriores, sendo eles referentes às ignições reincidentes de 2020 e 2021.

Destaca-se que muitos dos imóveis possuem áreas com mais de uma das

17] Relatório de propriedades prioritárias para o ano de 2021 - NUGEO / MPMS, disponível em Relatório de Propriedades Prioritárias - 2021

18] Relatório de propriedades prioritárias para o ano de 2022 - NUGEO / MPMS, disponível em Relatório de Propriedades Prioritárias - 2022

19] Relatório Técnico nº001/2021/NUGEO, referente às áreas queimadas no Pantanal sul-mato-grossense em 2020, disponível em Relatório Técnico nº001/2021/NUGEO

20] Relatório Técnico nº001/2022/NUGEO, das áreas queimadas no Pantanal sul-mato-grossense em 2021, disponível em Relatório Técnico nº001/2022/NUGEO

21] Relatório Técnico nº001/2023/NUGEO

características analisadas, sendo assim, grande parte das propriedades prioritárias foram identificadas em duas ou mais linhas de ação, porém foram computadas apenas uma vez na contagem final (Tabela 1).

Tabela 1: *Quantificação de Propriedades rurais, por linhas de ações. É importante destacar que algumas propriedades foram identificadas em duas ou mais linhas de ação, no entanto, foram computadas*

Propriedades Prioritárias	
Linhas de Ações	Nº de Propriedades
Propriedades onde foram localizadas ignições de incêndio em 2022	107 Propriedades rurais
Propriedades com maior potencial de ocorrência de espécies sensíveis	60 Propriedades rurais
Propriedades com áreas de recorrência de incêndios em anos anteriores	83 Propriedades rurais
Propriedades rurais limdeiras às Unidades de Conservação	48 Propriedades rurais
Propriedades prioritárias de 2021 e 2022 com reincidência de incêndios em 2023	16 Propriedades rurais
Propriedades com reincidência de ignição em 2020 e 2021	4 Propriedades rurais

Diante disso, foram consideradas 318 propriedades prioritárias para a atuação preventiva contra os incêndios no Pantanal no ano de 2023.

As 318 propriedades prioritárias estão distribuídas sobre os municípios de Corumbá (255), Aquidauana (40), Porto Murtinho (13), Miranda (06), Rio Verde de Mato Grosso (2), Sonora (01) e Ladário (01).

A identificação destes imóveis permite a elaboração de um “mapa de risco” que servirá como subsídio para a adoção de medidas preventivas.

Os dados das Propriedades Prioritárias foram inseridos no Sistema Pantanal em Alerta, além de serem enviados para as Promotorias de Justiça para que adotem medidas preventivas, visando evitar novos incêndios na localidade.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se, então, que o Programa “Pantanal em Alerta” é uma iniciativa resolutive do Ministério Público que, em parceria com a PMA e o Corpo de Bombeiros, pode contribuir para minimizar os incêndios florestais na região e os danos ambientais, sociais, econômicos e à saúde deles decorrentes.

É certo que se sabe da complexidade e dificuldade de atuar no combate aos incêndios florestais, sendo que tal programa é apenas mais uma das iniciativas necessárias para o enfrentamento deste problema tão complexo, que assola o Pantanal.

REFERÊNCIAS

CIC - Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata. **Bacia do Prata – Hidrografia**. Buenos Aires, 2016. Disponível em <https://cicplata.org/es/un-continente-de-agua/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Ecoa – Ecologia e Ação. **Bacia do Prata**. Campo Grande - MS, 2015. Disponível em: <https://ecoa.org.br/agua/bacia-do-rio-da-prata/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O Pantanal**, s.d. Disponível em: <https://www.embrapa.br/pantanal/apresentacao/o-pantanal>. Acesso em: 09 mar. 2023.

FERREIRA, S. W.T.; LARCHER, L.; e RABELO. A.P.C. **Análise da distribuição espaço-temporal dos focos de incêndio no Pantanal (2000-2016)**. Anais 7º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Jardim, MS, 20 a 24 de outubro 2018 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 563-573

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz. **Incêndios Florestais no Pantanal 2020**, Nota Técnica 01, 2020.

GONTIJO, Gustavo Antomar Batista *et al.* **Deteção de queimadas e validação de focos de calor utilizando produtos de Sensoriamento Remoto**. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba/PR: INPE, 2011, p. 7966-7973. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/09.02.22.57/doc/@indice.htm?languagebutton=en>. Acesso em: 23 fev. 2023.

ICMBio - INSTITUTO CHICO MENDES. UCs demonstram efetividade do Manejo Integrado do Fogo. In: **ICMBio em foco**, nº 610, a. 14, nov. 2021, p. 2-4. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/icmbio-em-foco/pdf/icmbioemfoco610.pdf/view>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SAUTCHUK, Carlos Emanuel; FAGUNDES, Guilherme Moura. Conservação como técnica: transformações na pesca amazônica e nos incêndios cerratenses. In: Neves, Fabrício (org.) 2020. **Tramas Epistêmicas e Ambientais: Contribuições dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Rio de Janeiro: 7Letras: 63-82. Disponível em: https://www.academia.edu/download/65943443/sautchuk_e_fagundes_conservacao_como_tecnica.pdf. Acesso em: 23 fev. 2023.

SOARES, Ronaldo Viana. Novas tendências no controle de incêndios florestais. In: **Revista Floresta**, Curitiba/PR, v. 30, nº 1, p. 11-21, 2000. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2363>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SOS Pantanal – Instituto Socioambiental da Bacia do Alto Paraguai. **Pantanal: a maior área úmida do mundo**. Campo Grande – MS, 2019. Disponível em: <https://www.sospantanal.org.br/pantanal-a-maior-area-umida-do-mundo/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ZUFFO, Alan Mario. **Pantanal: O espaço geográfico e as tecnologias em análises**. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. *E-book*.

