

MANEJO INTEGRADO DO FOGO NO BRASIL: ATO LÍCITO NO PIROCENO

INTEGRATED FIRE MANAGEMENT IN BRAZIL: LAWFUL ACT IN THE PYROCENE

Artigo recebido em: 14/08/2023

Artigo aceito em: 28/08/2024

André de Paiva Toledo*

*Centro Universitário Dom Helder
Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3188685307485637>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9258-0027>

depaivatoledo@gmail.com

Humberto Gomes Macedo*

*Centro Universitário Dom Helder
Belo Horizonte/MG, Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2965597903526871>

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8840-3362>

hgmacedo@hotmail.com

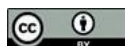
The authors declare that there is no conflict of interest

Resumo

O Antropoceno caracteriza-se pelo impacto humano em escala geológica, alterando processos naturais e provocando graves crises ecológicas. Nesse contexto, o Piroceno destaca o papel central do fogo na degradação ambiental, associando queimadas de grande escala ao aquecimento global e a eventos extremos. No Brasil, o fogo integra, tradicionalmente, o acervo cultural e ambiental de povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais, mas políticas de “fogo zero” no fim do século XX ignoraram sua importância, aumentando o risco e a intensidade dos incêndios florestais. A mudança de paradigma tem ocorrido no Brasil desde o início do século XXI, com a consolidação do Manejo Integrado do Fogo (MIF), que une saberes tradicionais e científicos no uso controlado do fogo para fins de conservação ambiental. O MIF é um conjunto de práticas preventivas e de combate, fundamento da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, que o vincula ao princípio da sustentabilidade. O MIF integra brigadistas, gestores e pesquisadores. Experiências com o MIF mostram benefícios como minimização de incêndios florestais, regeneração da vegetação e preservação da biodiversidade. Com arcabouço jurídico e governança participativa, o MIF se consolida como estratégia socioambiental inovadora para enfrentar os desafios do Piroceno.

Abstract

The Anthropocene is characterized by human impact on a geological scale, altering natural processes and triggering severe ecological crises. In this context, the Pyrocene highlights the central role of fire in environmental degradation, linking large-scale wildfires to global warming and extreme events. In Brazil, fire has traditionally been part of the cultural and environmental heritage of Indigenous peoples, quilombolas, and traditional communities, but “zero fire” policies in the late 20th century ignored its importance, increasing the risk and intensity of wildfires. A paradigm shift has been taking place in Brazil since the early 21st century with the consolidation of Integrated Fire Management (IFM), which combines traditional and scientific knowledge in the controlled use of fire for environmental conservation purposes. IFM is a set of preventive and firefighting practices that form the basis of the National Policy on Integrated Fire Management, linking it to the principle of sustainability. IFM integrates firefighters, managers, and researchers. Experiences with IFM show benefits such as minimizing wildfires, regenerating vegetation, and preserving biodiversity. With a legal framework and participatory governance, IFM has been consolidated as an innovative socio-environmental strategy to address the challenges of Pyrocene.



Palavras-chave: Manejo Integrado do Fogo. Piroceno. Sustentabilidade.

Keywords: Integrated Fire Management; Pyrocene; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A intensificação da crise climática e dos incêndios florestais, com impactos sobre unidades de conservação, atividades produtivas, áreas urbanas e ecossistemas, exige revisão do paradigma jurídico tradicional. O Direito não pode mais ter como único parâmetro a estrutura iluminista de desenvolvimento humano, devendo incorporar efetivamente a dimensão ecológica. Nesse sentido, é necessário construir bases normativas que tornem o princípio da sustentabilidade aplicável à proteção ambiental, considerando também campos emergentes de pesquisa voltados ao enfrentamento das mudanças climáticas.

O Manejo Integrado do Fogo (MIF), reconhecido como instrumento de política socioambiental, tem raízes históricas muito anteriores ao debate jurídico sobre sua interdição, seu incentivo ou sua regulação. Trata-se de uma prática tradicional que remonta a tempos em que sua aplicação era tão somente uma expressão cultural, intimamente associada aos conhecimentos tradicionais ligados à biodiversidade. Somente a partir de meados da década de 1980, especialmente com a inclusão do art. 8(j)¹ da Convenção sobre Diversidade Biológica de 1992, passou a ser valorizado e protegido no âmbito jurídico internacional, como manifestação relevante do patrimônio cultural e ambiental.

Nos anos recentes, o Brasil registrou aumento expressivo de incêndios florestais. A gravidade do problema foi amplamente evidenciada recentemente nos biomas do Pantanal e da Amazônia, onde imagens de fauna ferida e de fumaça alcançando centros urbanos distantes reforçaram a percepção pública da urgência do tema. Esse cenário reflete o conceito de “Piroceno”, caracterizado pela interação entre aquecimento global,

¹ “Cada Parte Contratante deve, na medida do possível e conforme o caso, [...] em conformidade com sua legislação nacional, respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas” (Brasil, 2000, p. 11-12).

degradação ambiental e acúmulo de material combustível, resultando em um ciclo que agrava incêndios e compromete a disponibilidade de água, a produção de alimentos e a estabilidade climática, com consequências graves para a biodiversidade e para as populações humanas, especialmente aquelas em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Esta pesquisa pretende analisar o MIF como forma de manifestação da cultura tradicional brasileira, particularmente em regiões de biomas de menor porte física – como áreas de campo e arbustos –, onde tal prática pode contribuir significativamente para a preservação e a conservação da biodiversidade, em contra- posição aos indesejados incêndios florestais, que causam graves danos ecológicos, desde a emissão de gases de efeito estufa e intensificação do aquecimento global até a extinção da fauna e da flora, com reflexos diretos na ocorrência de eventos naturais extremos e no agravamento de prejuízos ambientais, sociais e individuais. Nesse contexto, deve-se examinar o MIF não apenas como fato cultural, mas, especialmente, como estratégia de política pública ambiental no Brasil, o que requer, por sua vez, um arcabouço jurídico robusto, capaz de diferenciar com clareza a prática do uso regular do fogo de um ilícito incêndio florestal propriamente dito. Diante desse quadro, o MIF surge como resposta interdisciplinar, combinando saberes tradicionais, desenvolvimento de tecnologia, ações preventivas e educação ambiental, constituindo também objeto de análise jurídica. A necessidade de reconfiguração conceitual e prática, imposta pela imposição da era do Piroceno, exige que o Direito se atualize em fundamentos e instrumentos a fim de lidar a contento com a complexidade da gestão do fogo para fins ecológicos no território nacional.

Face à complexidade do fenômeno, opta-se pela realização de um estudo com base qualitativa e explicativa, a partir do raciocínio dialético com foco em uma abordagem interdisciplinar. Com efeito, foram analisados artigos doutrinários jurídicos e não jurídicos dedicados ao MIF, bem como normas jurídicas federais e estaduais que compõem o atual arcabouço normativo da matéria. Considerando que se trata de regulamentação relativamente recente, não foi incluída aqui qualquer análise de jurisprudência. O texto organiza-se em duas partes, além da Introdução e das Conclusões. A primeira é dedicada ao Piroceno e ao MIF como prática em prol da sustentabilidade socioambiental. A segunda funda-se na caracterização do MIF como fato jurídico lícito à luz da ordem normativa brasileira.

2 PIROCENO, SUSTENTABILIDADE E MANEJO INTEGRADO DO FOGO

A fase atual, em que a natureza continua a ser a principal fornecedora de recursos para satisfazer as necessidades humanas e na qual as atividades econômicas exercem papel decisivo na conformação do futuro do planeta, é identificada como Antropoceno. Trata-se de um período geológico² em que a influência das ações humanas atingiu escala comparável às forças naturais, alterando significativamente a estrutura física, química e biológica da Terra. Essa constatação resulta do reconhecimento de que intervenções como industrialização em larga escala, agricultura mecanizada e intensiva, expansão urbana, mineração e uso massivo de combustíveis fósseis vêm modificando de maneira irreversível processos ecológicos essenciais.

O reconhecimento do Antropoceno³ também envolve o entendimento de que impactos como a acidificação dos oceanos, a perda de biodiversidade e a alteração do ciclo hidrológico não são fenômenos isolados, mas parte de um mesmo quadro sistêmico em que a ação humana é força motriz. Nesse sentido, o conceito rompe a visão de um ambiente passivo e reforça a ideia de que a própria continuidade da vida humana está condicionada à capacidade de gerir, de forma consciente, os efeitos de sua atuação sobre o planeta.

Nesse cenário, o avanço do desenvolvimento econômico alcançou um ponto em que ameaça diretamente a viabilidade futura da vida humana e de outras espécies, exigindo um exame rigoroso sobre a capacidade real do princípio do desenvolvimento sustentável de equilibrar crescimento econômico e preservação ambiental. No plano histórico, a noção de sustentabilidade ganhou força na década de 1980 com o Relatório Brundtland, sendo incorporada em conferências internacionais como a Rio-92 e a Rio+20,

² A Geologia costuma usar maiúsculas em ‘Era’, ‘Época’ e ‘Idade’, noções que para essa disciplina não são intercambiáveis, ao contrário do que ocorre com a História. No âmbito das humanidades, se diz, sem risco de erro, ‘época industrial’, ‘era industrial’ ou ‘idade industrial’. Não é assim na Geologia, ciência para a qual é erro crasso confundir Época com Era, pois cada Era é composta de várias Épocas. Mesmo assim, é bem frequente que comunicadores deem preferência ao termo ‘era’ (com minúscula) para Antropoceno ou Holoceno” (Veiga, 2019, p. 11).

³ Nessa ideia, sugere-se que o termo Capitaloceno (Carvalho; Magalhães, 2024) até refletiria melhor essa linha em que o desenvolvimento econômico não encontra barreiras na extração de produtos naturais.

e internalizada no Brasil por meio da Constituição de 1988 e de legislação ambiental infraconstitucional.

Para Krenak (2019), o Antropoceno deveria, por si só, provocar uma mudança de paradigma, substituindo a lógica histórica de consumo e exploração ilimitada por uma postura comprometida com a proteção da vida e com uma relação de interdependência com o meio natural. O autor adverte que, ao imprimir no planeta uma marca suficientemente profunda para definir uma era geológica, e ao mantê-la mesmo após a ausência da humanidade, está-se contribuindo para o esgotamento das bases vitais que permitiram ao ser humano prosperar e sentir que habitava uma “casa comum” capaz de ser cuidada coletivamente. Esse alerta implica reconhecer que, ao longo do processo de expansão econômica, práticas e modos de vida não alinhados ao sistema mercantil foram gradualmente excluídos, reduzindo a diversidade de soluções sociais e ambientais possíveis.

O Antropoceno apresenta afinidade com o conceito de desenvolvimento sustentável, embora este tenha historicamente priorizado o “desenvolvimento humano” em detrimento da “sustentabilidade natural”. Essa prioridade contribuiu para tornar evidente a crise ambiental diagnosticada por estudos científicos e confirmada por fenômenos concretos: ondas de calor e frio extremos, tempestades mais intensas, enchentes em áreas urbanas e rurais, secas prolongadas e, com especial relevância para este estudo, o aumento exponencial na ocorrência de incêndios florestais de grande porte. A repetição e a intensificação desses eventos levaram ao surgimento de um conceito específico dentro do próprio Antropoceno: o Piroceno, ou “Era do Fogo”. Essa formulação desloca o foco para o papel central do fogo na transformação dos ecossistemas e no agravamento da crise climática.

Para Pyne (2023), assim como o avanço das geleiras conduziu a Terra a uma era glacial, as queimadas ininterruptas e de grande escala ocorridas atualmente impulsionam o planeta para uma Idade do Fogo. A abordagem proposta redefine o Antropoceno a partir do fogo como elemento ecológico primordial da humanidade – a capacidade de controlá-lo – e oferece uma narrativa que abrange a longa relação histórica entre seres humanos e fogo, ao mesmo tempo que projeta implicações para o futuro diante de mudanças climáticas, perda acelerada de biodiversidade, alteração da química dos oceanos, elevação do nível do mar e transformação da presença humana no planeta.

O Piroceno é fruto de pesquisas que articulam dados sobre aquecimento global, registros de incêndios de grandes proporções e estudos sobre as interações entre esses fenômenos, com o objetivo de compreender até que ponto a ação humana, ao provocar ou ampliar queimadas, acelera processos como a extinção de espécies, a intensificação de padrões sazonais e a escassez de água doce. Nesse sentido, o fogo descontrolado sintetiza a confluência de fatores descritos como Antro-Capitalo-Piroceno.

Para Boff (2024), o Antropoceno já designa o ser humano como a principal ameaça à biosfera; o Piroceno, por sua vez, representa a manifestação mais destrutiva dessa ameaça, pois o aumento das temperaturas e a propagação incontrolada de queimadas – especialmente as chamadas “megaqueimadas” – têm potencial para inviabilizar a vida no planeta. Essa leitura amplia a análise para além das causas imediatas, conectando o problema do fogo a estruturas econômicas globais e à governança ambiental insuficiente. O aumento da intensidade dos incêndios florestais em todos os biomas brasileiros, inclusive nos mais úmidos, como o Pantanal, mostra que se ultrapassou a capacidade de resposta de sistemas de combate convencionais.

Os fatores humanos que aumentam a incidência e a gravidade dos incêndios manifestam-se tanto de forma difusa, como consequência de mudanças climáticas e degradação ambiental, quanto por práticas diretas e localizadas. O desmatamento para a expansão agropecuária e a grilagem de terras na Amazônia são exemplos significativos, assim como a retirada de árvores gera acúmulo de galhos, folhas e vegetação seca, constituindo material combustível que, em condições de baixa umidade, eleva o risco de incêndios severos⁴. A floresta em pé, ao contrário, mantém microclimas úmidos e barreiras físicas que dificultam a propagação do fogo⁵. No entanto, os incêndios recentes na Amazônia – região onde o fogo sempre foi um fenômeno relativamente raro – indicam que o bioma entrou no circuito do Piroceno.

⁴ Pesquisadores do Ibama (2024, p. 167) responderam que “as florestas de terra firme da Amazônia não evoluíram sob a influência de incêndios, e a maioria de suas árvores não apresenta adaptações naturais ao fogo. Portanto, os incêndios florestais causam alta mortalidade de árvores grandes, impactando a estrutura e a biodiversidade das florestas”.

⁵ “Segundo o Monitor do Fogo, a maior parte do que queimou na Amazônia entre janeiro e outubro de 2024 era de formações florestais (40%), campos (12%) e campos e florestas alagáveis (11%). Apenas um terço da área destruída era de pastagens. Mas mais da metade (55%) dos focos de incêndio identificados até setembro começaram justamente nessas áreas de criação de gado bovino – a grande maioria delas (86%) aberta a partir de 2015. Isso significa que a maior parte dos incêndios começou em regiões onde há atividades agropecuárias mas se espalhou por áreas de vegetação nativa. Atualmente, 14% das florestas da Amazônia já foram substituídas por capim para alimentar bois e vacas” (Martins, 2024).

O manejo do fogo no Brasil tem raízes profundas na história e na cultura dos povos que habitam tradicionalmente seu território, estando intimamente ligado à organização social, à produção de alimentos e à relação simbólica com a paisagem. Desde tempos imemoriais, povos e comunidades tradicionais – tais como indígenas, quilombolas e outros grupos – incorporaram o fogo como elemento central em seus sistemas produtivos e de manejo ambiental. Nessas comunidades, a presença do fogo extrapola finalidades estritamente materiais, assumindo também funções espirituais, comunicativas e culturais, além de servir como instrumento técnico de manejo da vegetação nativa em diferentes escalas, por meio de práticas tanto coletivas quanto individuais.

Em muitas regiões brasileiras, o fogo constitui a principal tecnologia para a liberação de nutrientes da biomassa vegetal, fertilizando o solo e otimizando o cultivo agrícola. A queima das roças é feita com cuidados específicos, que envolvem a construção de aceiros e a escolha precisa da estação, da hora do dia, das condições de temperatura, da umidade do solo e da direção do vento. Queimar é um ofício reservado a quem domina a técnica, sendo o momento da queima um evento comunitário de relevância cultural. A intensidade e a frequência do manejo do fogo são determinantes para a sucessão vegetal após o cultivo, influenciando a fertilidade do solo e a biodiversidade do agroecossistema. No Cerrado, por exemplo, roças abertas em áreas turfosas e úmidas, como florestas ripárias, exigem cuidados adicionais, como o controle do nível de água, para evitar incêndios subterrâneos (Eloy et al., 2021).

Nos ecossistemas pirofíticos, como o Cerrado e os Campos Sulinos, o uso do fogo tem papel central na manutenção dos processos ecológicos e na relação cultural das comunidades tradicionais com o território. Com o tempo, o conhecimento indígena sobre o manejo do fogo foi transmitido a outros grupos, como os sertanejos do Cerrado e dos Campos Sulinos, que incorporaram a prática ao manejo dos pastos nativos para criação extensiva de gado. Esse saber, voltado à gestão de pastagens naturais, pode também ter recebido influências africanas, trazidas por comunidades escravizadas e seus descendentes. Atualmente, o manejo tradicional do fogo em pastagens naturais ainda é praticado por pequenos pecuaristas, especialmente no Sul e no Centro-Oeste do Brasil. No Cerrado, destacam-se comunidades geraizeiras, quilombolas, de fecho de pasto e apanhadores de sempre-vivas, que mantêm viva a tradição secular do uso do fogo como ferramenta de manejo sustentável (Eloy et al., 2021).

A interpretação equivocada das práticas tradicionais de manejo do fogo levou à adoção de programas governamentais pautados em políticas públicas de supressão total do fogo, conhecidas como políticas de “fogo zero”, que desconsideravam a relevância cultural, ecológica e produtiva do manejo controlado do fogo (Durigan; Ratter, 2016). Nesse contexto político-jurídico, interferências de natureza econômica e ecológica alteraram significativamente a forma como as comunidades tradicionais podiam lidar com o fogo. Entre os fatores materiais determinantes estão o desmatamento, a degradação ambiental e as mudanças climáticas; o paradigma de “fogo zero”; e processos socioeconômicos como o êxodo rural, a sedentarização e a expansão do agronegócio monocultor.

No Brasil, o fortalecimento dos programas de proteção contra incêndios florestais ganhou impulso após a promulgação da Constituição democrática, no fim dos anos 1980, o que motivou a criação de estruturas especializadas voltadas à prevenção e ao combate. Entre essas iniciativas, destaca-se a instituição do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo), no âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Apesar disso, as tentativas de exclusão total do fogo, especialmente nas últimas décadas do século XX, resultaram na acumulação excessiva de material combustível, o que, em diversos casos, tem provocado grandes incêndios, gerando elevados custos de combate e conflitos com as comunidades locais.

Entretanto, a partir do início do século XXI, fortaleceu-se o entendimento de que, nos ecossistemas pirofíticos, o fogo precisa ser utilizado como instrumento de conservação. Mesmo em ecossistemas mais sensíveis, como as florestas tropicais, inclusive a Amazônia, as recentes mudanças nos regimes de fogo indicam a necessidade de uma melhor integração do manejo do fogo às políticas ambientais. O fracasso das políticas de supressão total do fogo e as experiências de manejo em outros países impulsionaram o Estado brasileiro a desenvolver uma política nacional voltada especificamente ao manejo do fogo como instrumento de conservação socioambiental. Não é tabu voltar atrás para buscar o que esqueceu⁶. Nesse contexto, mudanças na

⁶ “Sankofa é um conceito originário do povo Akan, que vive principalmente em Gana e em partes de Costa do Marfim e Togo. O Sankofa enfatiza a importância de aprender com o passado para construir o futuro. Na língua Akan, o provérbio que expressa esse conceito é dito como *so wo were fi na wosan kofa a yenki*, que, em português, se traduz como: não é tabu voltar atrás para buscar o que esqueceu” (Stanley; Chukwuorji, 2024, p. 1, tradução livre).

legislação federal, como a introdução da Lei n. 12.651/2012, passaram a permitir explicitamente o uso do fogo visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo (Brasil, 2012).

Essa nova abordagem envolve o uso de queimadas prescritas e, em alguns casos, a não supressão de queimadas naturais, com o objetivo de conservar a biodiversidade em ambientes pirofíticos ou resistentes ao fogo. Além disso, consolidou-se o conceito de MIF, que busca, de um lado, compreender e reintroduzir o fogo como ferramenta de manejo e, de outro, estabelecer modelos participativos de tomada de decisão, incorporando os conhecimentos científicos e tradicionais.

Diferentemente do Cerrado ou das savanas da América Latina, onde espécies vegetais evoluíram com adaptações específicas ao fogo, como cascas espessas ou sementes cuja germinação depende do calor, a vegetação amazônica é mais sensível às chamas. Com o aumento da degradação e o acúmulo de combustível vegetal, essa vulnerabilidade tende a crescer. Áreas degradadas têm risco maior de incêndio do que áreas preservadas, o que amplia o potencial de perda ecológica e socioeconômica.

Diante desse quadro, o MIF surge como estratégia importante para mitigar riscos e promover a convivência adaptativa com o fogo em ecossistemas onde ele desempenha papel ecológico, sem deixar de proteger áreas mais vulneráveis. Trata-se de uma abordagem que reúne conhecimentos tradicionais de povos indígenas e comunidades locais, práticas de manejo de ecossistemas adaptados ao fogo, tecnologia de monitoramento e planejamento integrado de uso do território (Falleiro et al., 2021).

O MIF abrange desde a realização de queimadas prescritas para reduzir a carga de combustível até a capacitação de brigadas comunitárias e a instalação de sistemas de alerta e resposta rápida. Para Toledo e Bizawu (2024), entre as medidas técnicas destacam-se a construção de aceiros, o manejo planejado de combustível vegetal, a instalação de sensores e sistemas de alarme, o uso de queimadas controladas em épocas estratégicas e a criação de infraestrutura para facilitar o acesso de equipes de combate. No Brasil, experiências no Parque Nacional da Chapada das Mesas, no Parque Estadual

Do original: “Sankofa is a concept derived from the Akan people of West Africa that highlights the importance of learning from the past to build the future. In Akan language, the African proverb expressing the concept is expressed as, ‘so wo were fi na wosan kofa a yenki,’ which translates in the English language to, ‘it is not taboo to go back and fetch what you forgot’”.

do Jalapão e na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins mostram que o MIF, quando implementado com participação comunitária, reduziu a área queimada anual e aumentou a regeneração da vegetação nativa (Fidelis, 2022).

Em áreas protegidas do Cerrado, o MIF vem sendo adotado com o objetivo de diminuir a incidência de incêndios, proteger formações vegetais mais sensíveis às chamas, como as florestas, e minimizar conflitos entre a gestão ambiental e as comunidades locais (Schmidt et al., 2018). É importante destacar que essa estratégia, que utiliza o fogo como instrumento de manejo da paisagem, ainda não é aplicada de forma institucional em propriedades privadas, onde se encontram as áreas de reserva legal. Um estudo conduzido no Cerrado, com base em décadas de monitoramento, revelou que a ausência de queimadas periódicas resultou em mudanças na estrutura da vegetação, com a ocupação de áreas campestres por espécies lenhosas – fenômeno conhecido como woody encroachment (Gonçalves et al., 2021).

Essa transformação leva à perda da biodiversidade associada a ambientes abertos, uma vez que a elevada diversidade florística do Cerrado se concentra majoritariamente em sua vegetação não arbórea (Amaral et al., 2022). Em um enclave de Cerrado localizado na Amazônia, constatou-se que o fogo exerce papel decisivo na determinação da estrutura e da composição das comunidades de aves (Coelho et al., 2023). A supressão do fogo e a consequente alteração na estrutura da vegetação savânica provocam mudanças significativas na avifauna, favorecendo espécies típicas de florestas em detrimento das associadas aos ecossistemas abertos.

No Sul do Brasil, especialmente nas áreas conhecidas como Campos de Cima da Serra e Campos Gerais, o uso do fogo é frequentemente empregado para eliminar a biomassa seca acumulada durante o inverno, período em que geadas podem ocorrer e levar à morte da parte aérea da vegetação, sobretudo das gramíneas (Brunel et al., 2021). Nessas regiões, a prática de queimadas rápidas e de baixa intensidade, chamada regionalmente de “sapecada”, favorece o rebrotamento das plantas após o inverno. Dessa forma, o manejo com fogo se configura como um recurso essencial para a conservação da biodiversidade nos Campos Sulinos (Overbeck et al., 2022).

Esse panorama reforça a necessidade de uma hermenêutica jurídica capaz de integrar, de maneira efetiva, a proteção da vida, a conservação ambiental e a relação equilibrada entre seres humanos e demais espécies. As correntes de pensamento que

sustentam essa nova ética ambiental convergem para a rejeição de modelos que privilegiam a exploração unilateral dos recursos e para a exigência de que operadores do Direito dominem fundamentos capazes de orientar soluções jurídicas coerentes com as demandas socioambientais atuais. Nesse sentido, a sustentabilidade, compreendida como norma fundamental dotada de eticidade ambiental, constitui base teórica e prática para políticas e instrumentos como o MIF. Seu reconhecimento como princípio jurídico, dotado de densidade normativa, afasta interpretações vagas e assegura sua aplicação em decisões judiciais, políticas públicas e regulamentações administrativas. Sachs (2009) detalha que a sustentabilidade, para ser efetiva, deve contemplar dimensões interdependentes – social, cultural, ambiental, econômica, política e internacional – que, articuladas, permitam reconciliar desenvolvimento com conservação da biodiversidade e estabilidade ecológica. Exemplos internacionais reforçam essa visão. No Canadá, o FireSmart Program combina manejo preventivo e educação pública (Asfaw; Christianson; Watson, 2022); em Portugal, políticas recentes de ordenamento florestal buscam integrar o fogo como elemento de gestão, após uma sequência de incêndios devastadores (Assembleia da República, 2017).

A Lei n. 14.944/2024, em seu art. 3º, apresenta um conjunto abrangente de objetivos que expressam essa integração: prevenir e reduzir os impactos dos incêndios florestais e do uso indevido do fogo; promover o uso controlado, prescrito ou tradicional do fogo, respeitando a diversidade ambiental e sociocultural; fomentar a educação ambiental voltada à prevenção e à redução da vulnerabilidade socioambiental; responsabilizar os usos não autorizados e indevidos do fogo; utilizar a queima prescrita no controle de espécies invasoras; integrar diretrizes de manejo do fogo às ações de gestão ambiental e territorial; e reconhecer e fortalecer as práticas tradicionais de povos indígenas e comunidades quilombolas, definindo estratégias de prevenção e combate adaptadas às especificidades de cada território (Brasil, 2024). A articulação desses objetivos com as dimensões da sustentabilidade⁷ aproxima a Política Nacional de Manejo

⁷ Froehlich (2014, p. 165), em trabalho que buscou afinar os conceitos doutrinários sobre as dimensões, aponta: “A literatura examinada apresenta várias dimensões de Sustentabilidade: a econômica, social, ambiental, cultural, espacial, institucional, política, moral, legal e técnica. Desse modo, percebe-se que não há um consenso sobre quais dimensões devem ser mensuradas. Porém três dimensões são comuns entre os autores e consideradas essenciais: econômica, social e ambiental. Portanto, é consensual que deve haver inter-relações entre as dimensões e que indicadores que ficam restritos a apenas uma dimensão não refletem a sustentabilidade”.

Integrado do Fogo (PNMIF) do modelo de governança ambiental participativa e integradora, envolvendo múltiplos atores e níveis de atuação.

A função social da propriedade, prevista no art. 3º, II, da referida lei, estabelece vínculo direto entre o regime jurídico da terra e a observância de padrões ecológicos, reforçando a convergência entre o postulado da sustentabilidade e a aplicação do MIF (Brasil, 2024). Ao exigir que o uso da terra atenda a critérios de preservação e uso racional dos recursos, a lei introduz uma dimensão civil da sustentabilidade, com implicações diretas no Direito das Coisas e na gestão ambiental. Assim, no contexto marcado pelos efeitos do Piroceno e pela necessidade de atualização das bases do Direito, reafirma-se a importância do princípio da sustentabilidade como guia tanto para as relações jurídicas clássicas quanto para a formulação e a execução de políticas públicas inovadoras, capazes de responder de maneira integrada aos desafios socioambientais contemporâneos.

3 POLÍTICAS PÚBLICAS DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO NO BRASIL

A pesquisa tem trilhado o caminho da superação do paradigma que coloca o ser humano como centro exclusivo do Direito, propondo a eticidade ambiental – por meio do postulado e das dimensões da sustentabilidade – como nova linha de pensamento. Trata-se de repensar o papel e a relevância do ser humano no planeta, em diálogo com a preservação do meio natural e de todos os seres – não apenas os humanos – que o habitam.

A preocupação atual e futura não substitui a dignidade humana por outro valor. A defesa da dignidade permanece necessária, sobretudo por não estar plenamente concretizada⁸. O que se busca é ampliar o foco para a efetiva sustentabilidade dos demais seres e do ambiente, concebendo-os em integração: na valorização horizontal que reconhece a importância de todos e na combinação de saberes ancestrais e tecnológicos, comunitários e jurídicos, ambientais e legais.

Nesse contexto, inserem-se o manejo e o uso do fogo, que demandam integração de conhecimentos e atores diversos. É nesse cenário que se apresenta o MIF, conjunto

⁸ Como em reconhecimento pelo Conselho de Direitos Humanos da ONU, em outubro de 2021: “Reconhece o direito a um ambiente seguro, limpo, saudável e sustentável como um direito humano que é importante para o gozo dos direitos humanos” (UN, 2021, p. 3, tradução livre)”.
Do original: “Recognizes the right to a safe, clean, healthy and sustainable environment as a human right that is important for the enjoyment of human rights”.

articulado de procedimentos voltados à utilização estratégica do fogo como aliado na prevenção e no combate aos incêndios florestais⁹.

O termo “MIF”, cada vez mais presente no vocabulário dos órgãos de proteção ambiental, vem ganhando espaço também no meio acadêmico. Sua difusão decorre do reconhecimento de que a gestão do fogo demanda abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos técnicos, científicos e tradicionais. A própria Lei n. 14.944/2024 reconhece que o uso controlado e adaptativo do fogo, quando tecnicamente planejado, pode contribuir para a conservação da biodiversidade e a proteção de comunidades (Brasil, 2024).

A denominação expressa essa essência: “manejo” remete ao conjunto de procedimentos e técnicas de uso do fogo; e “integrado” assinala a articulação entre dimensões sociais, ecológicas, culturais, econômicas e jurídicas na execução e no estudo do fogo como ferramenta de prevenção. Tal integração guarda analogia com a abordagem holística das dimensões da sustentabilidade. Rompe-se, assim, com a política de supressão total do fogo que, historicamente, ignorou que ecossistemas como o Cerrado dependem de queimadas periódicas para manter sua dinâmica ecológica.

O MIF pode ser conceituado como um conjunto de práticas cujo objetivo é prevenir e combater incêndios florestais. No Brasil, há registros de êxito, onde as ações de MIF reduziram área e intensidade das queimadas, e no Pantanal, onde queimas prescritas no início da seca minimizam incêndios severos. Na Amazônia, a adoção

⁹ “Historicamente, ações de exclusão e controle do fogo têm sido priorizadas, em detrimento da prevenção e do manejo, com eficiência contestável à ocorrência de grandes incêndios, como no Parque Nacional das Emas em 2010 (123.200 hectares queimados, 93% do Parque), no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em 2017 (85.500ha, 36% do Parque) e no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães em 2019 (7.250ha, 22% do Parque). A exclusão do fogo, mesmo de origem natural, aliada à saída de comunidades rurais com uso reduzido dos ambientes, somada às dificuldades em autorizar o uso do fogo para manutenção de seus meios de subsistência, tem intensificado os conflitos, o que resultou em acúmulo de combustível em grandes áreas contínuas e em ocorrência de fogo ao final do período de seca, quando os incêndios são mais intensos, severos, de grandes proporções e de difícil controle. Isso alterou o regime natural do fogo causando perda de biodiversidade, solo, água e mudanças climáticas” (Berlinck; Lima, 2021, p. 129, tradução livre).

Do original: “Historically, fire exclusion and control actions have been prioritized, rather than prevention and management, with contestable efficiency and the occurrence of large fires, as in the Parque Nacional das Emas in 2010 (123,200 hectares burned, 93% of the Park), in the Chapada dos Veadeiros National Park in 2017 (85,500ha, 36% of the Park) and the Chapada dos Guimarães National Park in 2019 (7,250ha, 22% of the Park). The exclusion of fire, even of natural origin, coupled with the departure of rural communities with reduced use of environments, added to the difficulties in authorizing the use of fire to maintain their livelihoods, has intensified conflicts, which resulted in accumulation of fuel in large continuous areas and in occurrence of fire at the end of the dry season, when fires are more intense, severe, of large proportions and difficult to control. This altered the natural fire regime causing loss of biodiversity, soil, water and climate change”.

enfrenta barreiras, haja vista a alta sensibilidade da vegetação ao fogo e os conflitos fundiários que potencializam o risco.

Em todos os casos, o ponto comum é a compreensão de que o fogo, manejado com base técnica, conhecimento local e respaldo jurídico, pode ser um aliado na conservação ambiental. A finalidade central é reduzir ameaças do fogo à subsistência humana e à biodiversidade, sem perder de vista seu papel ecológico e econômico em diversos ecossistemas (Myers, 2006).

O elemento central do MIF está em seu caráter preventivo, estruturado como um conjunto articulado de ações voltadas a evitar a ocorrência de incêndios. Entre elas, destacam-se as queimas prescritas e os programas de educação ambiental, que conjugam os saberes tradicionais das comunidades com o enquadramento jurídico do manejo como política pública, especialmente à luz da nova legislação. Essas ações se fundamentam na utilização do fogo no tempo e no modo adequados, conforme o conhecimento ancestral¹⁰; no emprego da ciência e da tecnologia¹¹; e no princípio da sustentabilidade¹², que orienta a compatibilização entre proteção ambiental, segurança das populações e preservação da biodiversidade.

O MIF compreende, por exemplo, a aplicação da técnica de queima prescrita por brigadas especializadas e pelo corpo de bombeiros; a promoção de educação ambiental e de ações informativas sobre métodos de preservação junto às comunidades; e a incorporação de diferentes áreas do conhecimento, como o estudo das espécies suscetíveis ao fogo em determinadas épocas ou o planejamento da paisagem, que pode incluir a remoção de espécies invasoras e a valorização visual de monumentos. Soma-se a isso o aspecto econômico, pois a realização prévia de queimas controladas pode reduzir

¹⁰ Como na tradicional prática da “coivara”, que pode ser definida como uma atividade ancestral de preparo de pedaço de roça (pequena porção de terra) para o plantio. A coivara é feita por meio do corte e da queima da vegetação nesse espaço para limpá-lo e, posteriormente, adubá-lo com as próprias cinzas e resíduos da queima. Os antigos sabiam a hora e o tempo de queimar uma porção de mato sem causar grandes incêndios.

¹¹ Como no georreferenciamento, na utilização dos drones para verificação dos perímetros a serem manejados e nos próprios dados de incêndios colhidos por satélites.

¹² “Assim que, pela essência fundamental que carrega para melhores mecanismos de proteção ambiental, a sustentabilidade é alçada à categoria de princípio fundamental e da norma mais importante do ordenamento – no mesmo ou em superior grau da própria dignidade humana – sendo considerada um postulado normativo a indicar (i) a orientação entre as normas, evitando-se conflito que possa trazer prejuízo natural; (ii) o seu caráter interpretativo como norma fundante para aplicação pelo julgador; (iii) o seu caráter integrador específico para o caso concreto; e (iv) a proposta como efetivo elemento de proteção ambiental” (Macedo, 2023, p. 162-184).

significativamente os custos públicos com o combate a incêndios¹³. Trata-se, em essência, da aplicação prática de uma verdadeira Ecologia do Fogo¹⁴.

Nessa perspectiva abrangente, o fogo pode atuar como aliado, favorecendo, por exemplo, a limpeza de áreas por meio da queima controlada de vegetação seca ou de material combustível; ou, ao contrário, pode assumir o papel de vilão, causando danos significativos, a depender de fatores como técnica empregada, local, momento e forma de sua utilização. Entre brigadistas, é comum a máxima: Fogo é bom servo, mas mau senhor¹⁵.

E o pertencimento das comunidades faz-se essencial nesse conjunto, evidenciando a dimensão cultural da sustentabilidade¹⁶, pois os procedimentos que envolvem o MIF agregam as comunidades do entrono da área a ser protegida – indígenas, ribeirinhos e agricultores em geral –, como no caso do Projeto Brigadas da Amazônia¹⁷, já que

¹³ “Atividades de queima prescrita, por serem programadas, tendem facilitar a atuação de maior número de voluntários se comparado aos grandes incêndios, já que é possível agendar essas ações planejadas. Ainda, com elevados ganhos na segurança, já que as queimas prescritas tendem a se comportar de forma menos intensa e mais previsível que os incêndios. O empoderamento da sociedade civil na implementação de ações em prol da conservação das nossas unidades permite a melhor qualificação das equipes e reduz a vulnerabilidade e descontinuidade dos trabalhos, situação a que frequentemente são submetidas as agências governamentais em função de costumeiros cortes de orçamento e, conseqüentemente, de pessoal, nem sempre com bom respaldo técnico nessa definição” (Silva, 2019, p. 1).

¹⁴ “No momento atual, os administradores do PARNA Serra do Cipó encaram um difícil dilema: gerenciar queimadas controladas, em regiões e estação pré-determinadas que reduziriam periodicamente a biomassa de combustível fino dos campos, resultando em incêndios de menor intensidade ou combater o fogo na sua totalidade, facilitando os processos sucessionais, porém, sujeitando o Parque ao risco de incêndios esporádicos e de grande intensidade? A resposta para esse dilema conservacionista repousa no grande objetivo da ciência da conservação que é o de manter o potencial evolutivo das espécies em seu habitat natural. Isso pressupõe manter a integridade do ecossistema, preservando as espécies, suas interações (tanto entre espécies, quanto entre essas e o ambiente físico), enfim, os processos ecológicos” (Ribeiro; Figueira, 2011, p. 222).

¹⁵ Do provérbio original: Fire is a good servant but a bad master (Simpson; Speake, 2009).

¹⁶ Sobre os “critérios” da sustentabilidade, verifica-se a dimensão cultural que visa “mudanças no interior da continuidade (equilíbrio entre respeito à tradição e inovação)” (Sachs, 2009, p. 85).

¹⁷ “Juntos, em 2019, o projeto Brigadas Amazônia trabalhou no combate, monitoramento e conscientização da atividade fogo em 354 áreas na Bacia do Juruá, incluindo a Reserva Extrativista Alto Juruá, a Reserva Extrativista do Alto Juruá, a Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, a Floresta Estadual do Mogno e a Floresta Estadual do Rio Gregório abrangendo os rios Juruá, Envira e Tarauacá. A equipe dialogou com os comunitários sobre os principais desafios da conciliação saudável de suas atividades agrícolas de subsistência e econômicas, incluindo as soluções apontadas pelos próprios comunitários para reduzir o impacto do uso de fogo na saúde pública e bem-estar humano. A SOS Amazônia realizou também uma oficina para formação de 19 brigadistas sob instrução do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre, na qual foram selecionados 12 brigadistas para atuarem nos municípios de Feijó, Tarauacá e Marechal Thaumaturgo” (Brigadas Amazônia..., 2019).

Os brigadistas florestais são frequentemente membros respeitados de suas comunidades. Ao receberem treinamento, eles se tornam defensores da conscientização sobre os riscos de incêndios florestais e práticas seguras de manejo do fogo. Ademais, eles podem educar outros membros da comunidade sobre a importância da prevenção de incêndios, incluindo a forma correta de realizar queimadas agrícolas e como evitar comportamentos de risco, como o descarte inadequado de cigarros e a realização de fogueiras sem precauções adequadas (Toledo; Bizawu, 2024, p. 14).

Além disso, em determinados contextos de desenvolvimento e conservação ambiental, o fogo pode assumir papel necessário¹⁸. Nesses casos, busca-se reproduzir condições semelhantes às ocorrências naturais para fins fitossanitários, como o controle de espécies vegetais e animais ou a queima prescrita de vegetação acumulada – popularmente chamada de “mato” –, que constitui combustível leve e, com frequência, é responsável pela propagação de incêndios de grande escala durante o período crítico de inverno e estiagem. Nesse sentido, pesquisas conduzidas no Jalapão, em parceria com moradores e usuários da Unidade de Conservação, evidenciam que o resgate histórico do uso tradicional do fogo e o mapeamento das alterações no uso do solo ao longo do tempo são etapas essenciais para compreender a dinâmica do fogo no Cerrado, favorecendo a integração entre conhecimentos tradicionais e científicos na gestão de áreas protegidas e na conservação desse bioma (Borges et al., 2016).

Essa abordagem rompe com o paradigma segundo o qual o fogo é necessariamente nocivo, permitindo sua análise e sua utilização como aliado em atividades humanas específicas e, sobretudo, como ferramenta preventiva contra incêndios.

Quando aplicado com controle e no período adequado – por exemplo, no verão ou outono, até maio, na região Sudeste –, o fogo consome o excesso de material combustível, reduzindo o volume de vegetação seca que poderia alimentar incêndios de grandes proporções nos meses de julho, agosto e setembro. Trata-se, portanto, de um manejo estratégico que inverte a lógica da supressão total e aposta no uso planejado para reduzir riscos.

¹⁸ “Os ecossistemas independentes do fogo são aqueles em que o fogo normalmente exerce um pequeno papel ou é desnecessário. Esses ecossistemas são demasiadamente frios, molhados ou secos para queimar. Como exemplos, temos: os desertos, as tundras e as florestas tropicais em ambientes que não apresentam uma estação definida. O fogo torna-se uma ameaça somente se ocorre mudanças significativas nestes ecossistemas desencadeadas pelas atividades de uso da terra, pelas espécies invasoras ou pelas mudanças climáticas” (Myers, 2006, p. 3).

O desafio, contudo, permanece imenso. O crescimento populacional e a expansão de áreas urbanas e agrícolas avançam sobre territórios já ambientalmente fragilizados, pressionando unidades de conservação que muitas vezes se configuram como ilhas sob intensa influência antrópica. Em diversos casos, essa pressão se traduz em incêndios, intencionais ou acidentais, que se alastram sem controle. O agravamento das mudanças climáticas – com aumento das temperaturas médias e redução das chuvas – torna a vegetação mais suscetível à combustão, resultando em incêndios mais intensos e violentos, que ameaçam áreas de transição entre espaços urbanos, rurais e naturais e demandam respostas cada vez mais urgentes (Belo, 2018).

A hipótese aqui examinada propõe introduzir o conceito de MIF ao debate jurídico-acadêmico, explorando seu enquadramento normativo e sugerindo possíveis resultados: (i) sua fundamentação no princípio da sustentabilidade, por se tratar de medida de proteção ecológica; (ii) sua inserção na Ciência Jurídica a partir das dimensões da sustentabilidade, que, assim como o MIF, são intrinsecamente multidisciplinares e interligam diferentes atores; e (iii) seu reconhecimento como política pública, consolidada pela Lei n. 14.944/2024, que institui a PN- MIF (Brasil, 2024), um dos marcos teóricos centrais deste estudo.

A Lei n. 14.944/2024 teve como fim regulamentar o art. 40 da Lei n. 12.651/2012 (Código Florestal)¹⁹, com o objetivo de promover uma articulação interinstitucional que viabilizasse a aplicação do Manejo Integrado do Fogo de forma lícita e coordenada, restaurando seu papel cultural e natural. A necessidade dessa norma específica decorreu da constatação, a partir de análises técnicas e jurídicas, de que o enfrentamento eficaz dos incêndios florestais exige segurança normativa para a tomada de decisões pelas autoridades competentes. Tal regulamentação possibilita o uso do fogo em um arranjo cooperativo que envolve a administração pública – em âmbito federal, estadual e municipal – e as organizações da sociedade civil, incluindo brigadas voluntárias. Ao se

¹⁹ “Art. 40. O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas. § 1º A Política mencionada neste artigo 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. § 2º A Política mencionada neste artigo deverá observar cenários de mudanças climáticas e potenciais aumentos de risco de ocorrência de incêndios florestais. § 3º A Política de que trata o caput deste artigo contemplará programa de uso da aviação agrícola no combate a incêndios em todos os tipos de vegetação” (Brasil, 2012).

inserir nesse espaço normativo, o Direito cumpre o papel de disciplinar a atividade, estabelecendo parâmetros que iluminam questões como as excludentes de ilicitude e as atribuições das autoridades públicas, sempre em diálogo com o princípio da sustentabilidade. Nesse sentido, a lei elenca, de forma exemplificativa, princípios estruturantes, entre os quais se destacam a “função social da propriedade” (art. 3º, II) e “a integração e a coordenação de instituições públicas e privadas e da sociedade civil e de políticas públicas e privadas na promoção do manejo integrado do fogo” (art. 4º, I). O texto legal também reconhece e valoriza o conhecimento ancestral²⁰, bem como a função ecológica que o fogo desempenha no desenvolvimento de determinados biomas e ecossistemas, aspectos que esta pesquisa igualmente sublinha como centrais (Brasil, 2024).

Entre os objetivos previstos no art. 5º, sobressaem os incisos VI e XI:

²⁰ “Art. 3, X – o reconhecimento e o respeito à autonomia sociocultural, à valorização do protagonismo, à proteção e ao fortalecimento dos saberes, das práticas, dos conhecimentos e dos sistemas de uso sagrado, tradicional e adaptativo do fogo e às formas próprias de conservação dos recursos naturais por povos indígenas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais” (Brasil, 2024).

[...]

VI – promover o processo de educação ambiental, com foco na prevenção, nas causas e nas consequências ambientais e socioeconômicas dos incêndios florestais e nas alternativas para a redução da vulnerabilidade socioambiental;

[...]

XI – reconhecer, respeitar e fomentar o uso tradicional e adaptativo do fogo por povos indígenas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais e definir, de forma participativa e de acordo com as especificidades de cada povo e comunidade tradicional, as estratégias de prevenção e de combate aos incêndios florestais em seus territórios (Brasil, 2024).

Essas disposições reforçam a conexão entre a política de manejo e a multiplicidade de áreas e dimensões que compõem a sustentabilidade.

A nova política também estimula investimentos prioritários em pesquisas tecnológicas voltadas ao manejo do fogo. No campo jurídico, merece destaque a atuação do grupo de iniciação científica do Centro Universitário Dom Helder, que apresentou ao Poder Executivo municipal de Belo Horizonte um projeto de lei autorizando a prática de queima prescrita em áreas verdes da cidade. Além disso, a lei prevê a criação do Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo (Comif), órgão deliberativo e consultivo vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), destinado a coordenar e orientar a implementação da política em todo o território nacional.

Com uma perspectiva de médio e longo prazos, a meta central é preparar o Brasil para enfrentar de forma mais eficaz os efeitos das mudanças climáticas, fortalecendo as diretrizes do princípio da sustentabilidade. Busca-se, assim, não apenas reduzir a intensidade e a frequência dos incêndios, mas, também, preservar a vegetação nativa, recuperar áreas degradadas – especialmente aquelas vinculadas à agroecologia e à agricultura familiar – e utilizar, de maneira consciente e estratégica, a cultura e a energia deste elemento primordial ao planeta: o fogo.

Diversos estados brasileiros têm estabelecido normas específicas para disciplinar o uso do fogo. No Mato Grosso do Sul, por exemplo, o Decreto n. 15.654/2021 instituiu o Plano Estadual de Manejo Integrado do Fogo e, no inc. VI do art. 38, Capítulo IX, prevê a substituição de campos nativos por pastagens cultivadas, bem como a adoção do pastejo misto e do pastejo rotacionado, como estratégias para reduzir a necessidade do uso do fogo no manejo (Mato Grosso do Sul, 2021). Entretanto, a substituição de pastagens nativas, sob esse argumento, revela-se contraditória, pois implica abandonar uma ferramenta de manejo de caráter conservacionista, gerando impactos significativos sobre

a biodiversidade do Pantanal (Garcia et al., 2021). Tal medida, longe de eliminar o risco de incêndios, favorece a expansão de espécies exóticas com alto potencial invasor nos pastos cultivados (Barbosa; Pivello; Meirelles, 2008).

Em Minas Gerais, o Decreto n. 47.919/2020 regulamenta o uso do fogo para prevenção e combate a incêndios florestais no interior e no entorno de unidades de conservação, incluindo as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) instituídas pelo Poder Público estadual (Minas Gerais, 2020a). O art. 5º reconhece o fogo como instrumento de manejo para prevenção de incêndios e institui o Plano de Queima Prescrita como ferramenta de planejamento, a ser elaborado por profissional capacitado em prevenção e combate a incêndios florestais, conforme o inc. II do art. 1º da Portaria IEF n. 86/2020 (Minas Gerais, 2020b). A Resolução Conjunta SEMAD/IEF n. 2.988/2020 define critérios para uso, monitoramento e controle do fogo em atividades agropastoris, florestais ou fitossanitárias, assim como para pesquisas científicas e tecnológicas (Minas Gerais, 2020c). O art. 2º lista, de forma restritiva, as situações em que se admite a queima controlada mediante recomendação técnica, enquanto o art. 5º, II, limita o uso do fogo em áreas de reserva legal (Tomas et al., 2024).

No Mato Grosso, segundo Tomas et al. (2024), o Projeto de Lei Estadual n. 728/2020 propôs o Programa Estadual de Controle do Fogo, cujas definições, princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos se assemelham aos previstos na PNMIF. O texto autoriza o uso do fogo em áreas cujas características justifiquem sua aplicação (art. 19, I) e, no § 2º do mesmo artigo, ainda que de forma implícita, admite a possibilidade de manejo por queima prescrita em áreas de reserva legal com ecossistemas fogo-dependentes, desde que autorizado pelo órgão ambiental competente e precedido da análise de um plano de MIF.

No Tocantins, a Lei n. 3.594/2019, que institui a Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti, define conceitos como queima controlada, incêndio e manejo integrado do fogo (Tocantins, 2019). A norma autoriza o uso do fogo para estimular a floração do capim-dourado em áreas públicas ou privadas de campo úmido, incluindo áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente. No entanto, não explicita o uso da queima para outros fins em áreas de reserva legal, ainda que o preveja para terras privadas (Tomas et al., 2024).

Em São Paulo, a Lei n. 17.460/2021 criou a Política Estadual de Manejo Integrado do Fogo, estabelecendo objetivos, conceitos, princípios e diretrizes. Contudo, dispositivos referentes à implementação, à criação e às atribuições do Comitê Estadual de Manejo Integrado do Fogo foram vetados pelo governador da época (São Paulo, 2021). Atualmente, o estado discute a regulamentação do manejo integrado do fogo em unidades de conservação, mas a revisão e a normatização ocorrerão somente após a implementação efetiva. Outra norma relevante, a Lei n. 10.547/2000, trata do uso do fogo para fins agrícolas, pastoris e florestais, sem considerar o manejo em áreas de reserva legal, apenas determinando a ampliação de aceiros para protegê-las quando autorizada a queima controlada (São Paulo, 2000). O Decreto n. 56.571/2010, que regulamenta essa lei, limita o emprego do fogo a atividades produtivas agrícolas, pastoris e florestais, não contemplando objetivos ecológicos (São Paulo, 2010).

Em síntese, o MIF configura um conjunto abrangente, complexo e multidisciplinar de ações que abordam, simultaneamente, os riscos e as potencialidades do fogo. Trata-se de uma estratégia que incorpora a prevenção em uma perspectiva sistêmica e integradora, estabelecendo-se como tema pioneiro, criativo e diferenciado para a análise e a aplicação jurídicas.

4 CONCLUSÕES

Os sinais das transformações ecológicas globais são cada vez mais evidentes, e o papel da pesquisa jurídica passa a incluir a tarefa de fornecer bases científicas e contornos metodológicos claros para lidar com as questões que delas decorrem. A realidade concreta – como revelam os impactos das recentes cheias no Sul do Brasil e a intensificação de incêndios florestais no país – evidencia a urgência de respostas normativas e operacionais que sejam efetivas diante da crise ambiental contemporânea.

Assim como, em outros momentos históricos, o Direito incorporou fundamentos científicos e filosóficos para inserir princípios éticos e coletivos na construção de seus institutos, atualmente se impõe uma nova etapa. É preciso enfrentar desafios inéditos e propor soluções práticas para a relação entre sociedade e meio natural, conferindo fundamentação teórica e segurança jurídica a instrumentos como o MIF. Trata-se de articular um arcabouço que assegure respaldo legal às ações preventivas e de conservação

que utilizam o fogo como ferramenta, reconhecendo seu papel cultural, ecológico e socioeconômico.

Nesse sentido, dois eixos se destacam. O primeiro é o aprofundamento das pesquisas sobre o Piroceno – etapa específica do Antropoceno em que o fogo e suas consequências passam a ter centralidade na crise ambiental, impulsionada por mudanças climáticas e pela degradação de ecossistemas. O segundo é a afirmação do princípio da sustentabilidade como fundamento jurídico da PNMIF, não apenas por seu caráter de proteção ecológica, mas, também, por sua natureza multidimensional, que conecta o Direito a diferentes campos do conhecimento e à participação social.

O MIF, ao integrar brigadistas voluntários, gestores ambientais e pesquisadores das ciências naturais e sociais, e ao sintetizar diferentes matrizes de conhecimento, combina saberes ancestrais e tecnologias modernas para construir soluções adaptativas e efetivas. Rompe-se, assim, com a lógica de “fogo zero” e incorpora-se o uso controlado do fogo como estratégia de prevenção e conservação. Experiências bem-sucedidas no Brasil demonstram que a queima prescrita no tempo e no modo adequados, aliada ao monitoramento, à educação ambiental e ao fortalecimento do pertencimento comunitário, é capaz de reduzir riscos, conservar a biodiversidade e diminuir custos públicos com o combate a incêndios.

A expressão “Manejo Integrado do Fogo” sintetiza essa lógica: “manejo” implica procedimentos técnicos qualificados; “integrado” remete à articulação entre dimensões sociais, culturais, ecológicas, econômicas e jurídicas. Essa concepção dialoga diretamente com o modelo sistêmico proposto pelas dimensões da sustentabilidade e com a governança ambiental participativa prevista na Lei n. 14.944/2024 (Brasil, 2024).

Por meio da PNMIF, o ordenamento jurídico brasileiro atualiza-se para responder aos desafios do Piroceno, promovendo uma gestão adaptativa que respeita a diversidade sociocultural, valoriza o conhecimento ancestral, reconhece a função ecológica do fogo e estimula a cooperação entre diferentes atores e saberes. Assim, o MIF consolida-se como campo pioneiro no universo jurídico, reunindo tradição, ciência, tecnologia e participação comunitária em uma estratégia inovadora capaz de transformar práticas ambientais e fortalecer a resiliência socioecológica dos brasileiros.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. G. et al. Spatially structured soil properties and climate explain distribution patterns of herbaceous-shrub species in the Cerrado. *Plant Ecology*, v. 223, p. 85-97, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11258-021-01193-7>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- ASFAW, H. W.; CHRISTIANSON, A. C.; WATSON, D. O. T. Incentives and Barriers to Homeowners' Uptake of FireSmart® Canada's Recommended Wildfire Mitigation Activities in the City of Fort McMurray, Alberta. *Fire*, v. 5, n. 3, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fire5030080>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA. Análise e apuramento dos factos relativos aos incêndios que ocorreram em Pedrogão Grande, Castanheira de Pera, Ansião, Alvaiázere, Figueiró dos Vinhos, Arganil, Góis, Penedela, Pampilhosa da Serra, Oleiros e Sertão, entre 17 e 24 de junho de 2017. Lisboa: Comissão Técnica Independente, 2017.
- BARBOSA, E. G.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. Allelopathic evidence in *Brachiaria decumbens* and its potential to invade the Brazilian Cerrados. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 51, n. 4, p. 825-831, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/4CTzWfrqSFtkD4z778g6P8S/?format=html&lang=en>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- BELO, R. B. Estrutura pública de proteção contra incêndios florestais: secretaria de estágio de meio ambiente e desenvolvimento sustentável de Minas Gerais. In: LORENZON, A. S. et al. Incêndio florestal: princípios, manejo e impactos. Viçosa: UFV, 2018. p. 156-181.
- BERLINCK, C. N.; LIMA, L. H. A. Implementation of integrated fire management in Brazilian federal protected areas: results and perspectives. *Biodiversidade Brasileira: Revista Científica*, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 128-138, 2021. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/1709/1240>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- BORGES, S. L. et al. Manejo do fogo em veredas: novas perspectivas a partir dos sistemas agrícolas tradicionais no Jalapão. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. XIX, n. 3, p. 275-300, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/317/31748020015.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- BOFF, L. O Piroceno ameaça a espécie humana. *Leonardoboff.org*, 25 set. 2024. Disponível em: <https://leonardoboff.org/2024/09/25/o-piroceno-pode-ameacar-a-especie-humana/>. Acesso em: 31 maio 2025.
- BOSSELMAN, K. O princípio da sustentabilidade: transformando direito e governança. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, DF: MMA, 2000. (Série Biodiversidade, n. 1). Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/textoconvenioportugus.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

- BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 3 jun. 2025.
- BRASIL. Lei n. 14.944, de 31 de julho de 2024. Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e altera as Leis n.ºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 1 ago. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/Lei/L14944.htm. Acesso em: 22 maio 2025.
- BRIGADAS AMAZÔNIA: ações frente ao desmatamento e queimadas. SOS Amazônia, 2020. Disponível em: <https://sosamazonia.org.br/brigadas-amazonia>. Acesso em: 18 fev. 2025.
- BRUNEL, M. et al. When do farmers burn pasture in Brazil: a model-based approach to determine burning date. *Rangeland Ecology & Management*, v. 79, p. 110-125, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1550742421000889>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- CARVALHO, F. A.; MAGALHÃES, J. L. Q. Ecologia jurídica: repensando as bases do direito para a proteção da vida. Belo Horizonte: Casa do Direito, 2024.
- COELHO, L. A. et al. Effects of fire regime on the bird community in an Amazonian savanna. *Biodiversity and Conservation*, v. 23, p. 3893-3913, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-023-02665-0>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- DURIGAN, G; RATTER, J. A. The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology*, v. 53, n. 1, p. 11-15, 2016. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12559>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- ELOY, L. et al. 7.5. Manejo do fogo por povos indígenas e comunidades tradicionais no Brasil. In: EMPERAIRE, L. (coord.). Gerar, cuidar e manter a diversidade biológica. São Paulo: SBPC, 2021. p.72-93.
- FALLEIRO, R. M. et al. Histórico, avaliação, oportunidades e desafios do manejo integrado do fogo nas terras indígenas brasileiras. *Biodiversidade Brasileira*, v. 11, n. 2, p. 75-98, 2021. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/1742>. Acesso em: 28 ago. 2025.

- FIDELIS, A. T. O fogo pode ser um importante aliado na conservação do Cerrado. *Jornal da Unesp*, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2022/11/29/o-fogo-pode-ser-um-importante--aliado-na-conservacao-do-cerrado/>. Acesso em: 14 ago. 2025.
- FROEHLICH, C. Sustentabilidade: dimensões e métodos de mensuração de resultados. *Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle, Canoas*, v. 3, n. 2, p. 151-168, 2014. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/desenvolve/article/view/1316>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- GARCIA, L. C. et al. Record-breaking wildfires in the world's largest continuous tropical wetland: integrative fire management is urgently needed for both biodiversity and humans. *Journal of Environmental Management*, v. 293, 112870, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jen-vman.2021.112870>. Acesso em: 13 ago. 2025.
- GONÇALVES, R. V. S. et al. Changes in the Cerrado vegetation structure: insights from more than three decades of ecological succession. *Web Ecology*, v. 21, p. 55-64, 2021. Disponível em: <https://we.copernicus.org/articles/21/55/2021/>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- GUSTIN, M. B. S.; DIAS, M. T. F.; NICÁCIO, C. S. (Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática. São Paulo: Almedina, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Avanços no conhecimento sobre monitoramento, ecologia e manejo integrado do fogo: o legado da Chamada CNPQ-PREVFOGO-IBAMA 33/2018. Brasília, DF: Ibama, 2024. Disponível em: https://aliancaamazonia.org.br/wp-content/uploads/2024/08/Avancos-no-Conhecimento-sobre-Monitoramento-DIGITAL_compressed.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.
- KRENAK, A. Ideias para adiar o fim do mundo. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- MACEDO, H. G. A dimensão civil da sustentabilidade e a função ecológica do princípio da boa-fé. Belo Horizonte; São Paulo: D'Plácido, 2023.
- MATO GROSSO DO SUL. Decreto n. 15.654, de 15 de abril de 2021. Institui o Plano Estadual de Manejo Integrado do Fogo, e dá outras providências. Campo Grande: SEMADESc, 2021. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/ms/decreto-n-15654-2021-mato-grosso-do-sul-institui-o-plano--estadual-de-manejo-integrado-do-fogo-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- MARTINS, R. M. Diário de guerra: recordes de incêndio na Amazônia são obra de grileiros e pecuaristas, mas poucos são presos. *Sumauma.com*, 4 dez. 2024. Disponível em: <https://sumauma.com/recordes-de-incendio-na-amazonia-sao-obra-de-grileiros-e-pecuaristas-mas-poucos-sao-presos/>. Acesso em: 1 jun. 2025.
- MYERS, R. L. Convivendo com o fogo: manutenção dos ecossistemas e subsistência com o manejo integrado do fogo. Tallahassee: The Nature Conservancy, 2006.

- MINAS GERAIS. Decreto n. 47.919, de 17/04/2020. Regulamenta o uso de fogo para fins de prevenção e de combate a incêndios florestais no interior e no entorno de Unidades de Conservação instituídas pelo Poder Público estadual. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2020a. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/47919/2020/>. Acesso em: 3 jun. 2025.
- MINAS GERAIS. Portaria IEF n. 86, de 4 de agosto de 2020. Estabelece o procedimento para requerimento de manejo de fogo como estratégia de prevenção a incêndios florestais no interior e no entorno das unidades de conservação estaduais e para interposição de recurso na hipótese de indeferimento do requerimento. Belo Horizonte: IEF, 2020b. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52320>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- MINAS GERAIS. Resolução Conjunta SEMAD/IEF n. 2.988, de 24 de julho de 2020. Estabelece os critérios de uso, monitoramento e controle do fogo na prática de atividade agropastoril, florestal ou fitossanitária, bem como para fins de pesquisa científica e tecnológica no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte: SEMAD/IEF, 2020c. Disponível em: <https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=52251>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- OVERBECK, G. E. et al. Placing Brazil's grasslands and savannas on the map of science and conservation. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, v. 56, 125687, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1433831922000294>. Acesso em: 28 ago. 2025.
- PEREIRA, A. M. M. et al. Manejo integrado do fogo: entenda os conceitos e etapas do manejo integrado do fogo – MIF. Palmas: WWF-Brasil, 2023. Disponível em: https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/cartilha_manejofogo_final_digital.pdf. Acesso em: 28 ago. 2025.
- PYNE, S. J. Piroceno: de como a humanidade criou uma Idade do Fogo e o que virá a seguir. Lisboa: Zigurate, 2023.
- RIBEIRO, M. C.; FIGUEIRA, J. E. C. Uma abordagem histórica do fogo no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais – Brasil. Biodiversidade Brasileira, Brasília, DF, v. 1, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/96/104>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Lei n. 10.547, de 2 de maio de 2000. Regulamenta dispositivos da Lei nº 10.547, de 2000, alusivos ao emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, bem como ao Sistema Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, revoga o Decreto nº 36.551, de 1993 e dá providências correlatas. São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2000/original->

-lei-10547-02.05.2000.html. Acesso em: 28 ago. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 56.571, de 22 de dezembro de 2010. Define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, e dá outras providências correlatas. São Paulo: São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2000. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2010/decreto-56571-22.12.2010.html>. Acesso em: 28 ago. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 17.460, de 25 de novembro de 2021. Institui a Política Estadual de Manejo Integrado do Fogo. São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2021/lei-17460-25.11.2021.html>. Acesso em: 28 ago. 2025.

SCHMIDT, I. B. et al. Fire management in the Brazilian savanna: first steps and the way forward. *Journal of Applied Ecology*, v. 55, p. 2094-2101, 2018.

SIMPSON, J.; SPEAKE, J. *The Oxford Dictionary of Proverbs*. 5. ed. Oxford: Oxford University Press, 2009.

SILVA, A. F. O trabalho das brigadas voluntárias no MIF em unidades de conservação. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, DF, v. 9, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/Bio-BR/article/view/1258>. Acesso em: 2 maio 2024.

STANLEY, J. T.; CHUKWUORJI J. C. Sankofa: learning from the past to build the future –introduction to the special issue on Aging in Sub-Saharan Africa. *Innovation in aging*, v. 8, n. 4, igae031, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/geron/igae031>. Acesso em 14 ago. 2025.

TOCANTINS. Lei n. 3.594, de 18 de dezembro de 2018. Dispões sobre a Política Estadual de Uso Sustentável do Capim-Dourado e do Buriti, e adota outras providências. Palmas: Assembleia Legislativa do Estado do Tocantins, 2019. Disponível em: https://www.al.to.leg.br/arquivos/lei_3594-2019_53752.PDF. Acesso em: 28 ago. 2025.

TOLEDO, A. P.; BIZAWU, K. Coordenação pelo corpo de bombeiros militar das medidas de prevenção e combate a incêndios florestais tomadas por brigadistas em Minas Gerais em substituição da Força-Tarefa Previncêndio. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 21, e212782, 2024. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2782>. Acesso em: 12 fev. 2025.

TOMAS, W. M. et al. Challenges in the conservation and management of legal reserve areas in Brazilian grassland and savanna ecosystems in the face of global climate change. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 59, e03491, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/xLMdy99ykqWTw5B-TD8wg3tm/?format=html&lang=en>. Acesso em 13 ago. 2025.

UNITED NATIONS. General Assembly. Human Rights Council. Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development. New York: UN, 2021. Disponível em: <https://undocs.org/a/hrc/48/L.23/rev.1>. Acesso em: 5 jun. 2025.

VEIGA, J. E. O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra. São Paulo: Editora 34, 2019.

SOBRE OS AUTORES

André de Paiva Toledo

Pós-Doutorado na Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, França. Pós-Doutorado na Université Jean Moulin Lyon 3, Lyon, França. Doutor em Direito pela Université Paris Panthéon-Assas, Paris, França. Mestre em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. Graduado em Direito pela UFMG. Professor do Programa de Pós-Graduação em Direito do Centro Universitário Dom Helder, Belo Horizonte/MG, Brasil. Vice-Presidente do Instituto Brasileiro de Direito do Mar (IBDMAR), Belo Horizonte/MG, Brasil. Secretário do Grupo de Iniciação Científica sobre Estudo e Manejo do Fogo em Ambiente Natural (GIFAN) do Centro Universitário Dom Helder.

Humberto Gomes Macedo

Doutor em Direito pelo Centro Universitário Dom Helder, Belo Horizonte/MG, Brasil. Mestre em Direito e Instituições Políticas pela Universidade FUMEC, Belo Horizonte/MG, Brasil. Graduado em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS), Belo Horizonte/MG, Brasil. Brigadista florestal voluntário. Advogado autárquico do Estado de Minas Gerais.

Participação dos autores

Ambos os autores contribuíram igualmente para a elaboração deste artigo.

Disponibilidade de dados

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Como citar este artigo (APA):

Toledo, A. de P., & Macedo, H. G. (2025). INTEGRATED FIRE MANAGEMENT IN BRAZIL: LAWFUL ACT IN THE PYROCENE. *Veredas Do Direito*, 22(1), e223044. <https://doi.org/10.18623/rvd.v22.3044>