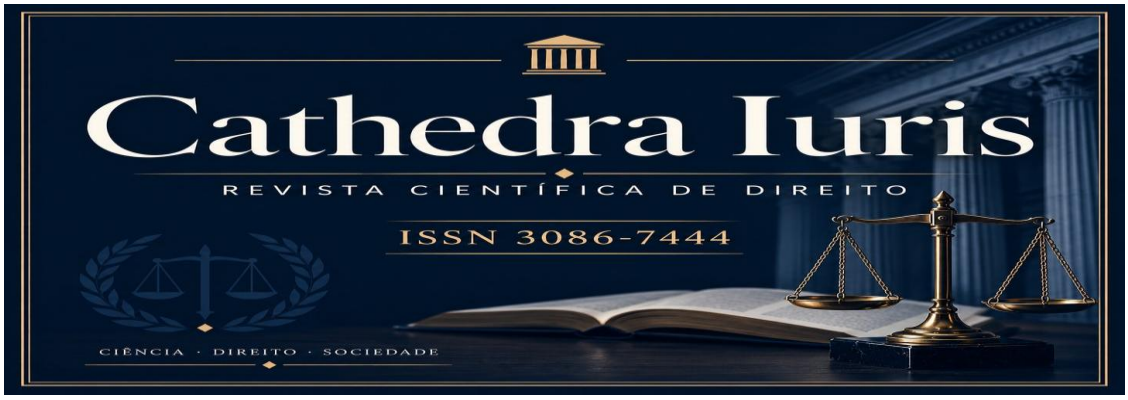


v1.n1.2026

INCÊNDIOS FLORESTAIS, EL NIÑO E RESPONSABILIDADE AMBIENTAL: ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E COMPARAÇÃO INTERNACIONAL SOBRE PREVENÇÃO E USO DO FOGO

FOREST FIRES, EL NIÑO AND ENVIRONMENTAL LIABILITY: AN ANALYSIS OF BRAZILIAN LEGISLATION AND AN INTERNATIONAL COMPARISON OF FIRE PREVENTION AND USE

INCENDIOS FORESTALES, EL NIÑO Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL: ANÁLISIS DE LA LEGISLACIÓN BRASILEÑA Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL SOBRE PREVENCIÓN Y USO DEL FUEGO

RESUMO

Joelma Telesi Pacheco Conceição[1], Márcio Magera Conceição[2]

https://doi.org/10.68222/t42nv407

PUBLICADO 08.2026

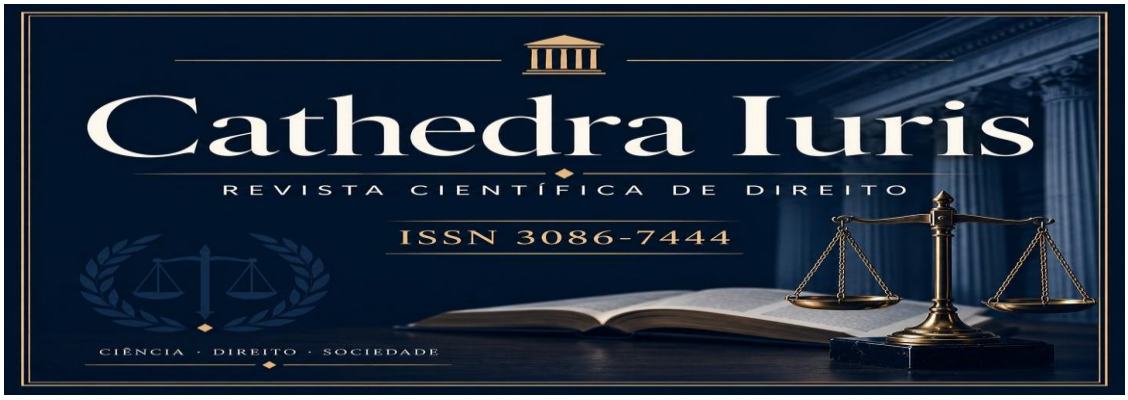
RESUMO

Os incêndios florestais constituem um dos principais desafios ambientais contemporâneos do Brasil, sobretudo em períodos caracterizados por temperaturas elevadas, déficit hídrico, redução da umidade da vegetação e intensificação de eventos climáticos extremos. O fenômeno El Niño de 2023-2024 contribuiu para alterações importantes nos padrões climáticos sul-americanos, mas sua influência deve ser analisada conjuntamente com as mudanças climáticas antropogênicas, o desmatamento, a degradação ambiental e as fontes humanas de ignição. O objetivo deste artigo é analisar o tratamento jurídico brasileiro conferido ao uso do fogo e aos incêndios florestais, com especial atenção às queimadas destinadas ao manejo de pastagens, à prevenção de incêndios de grandes proporções e à responsabilização administrativa, civil e penal dos agentes causadores. Examina-se especialmente a Lei nº 14.944/2024, que instituiu a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, a Lei nº 9.605/1998, o Código Florestal e o Decreto nº 6.514/2008, alterado pelo Decreto nº 12.189/2024. A pesquisa adota abordagem qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental, utilizando legislação, dados ambientais e comparação com os sistemas de Portugal, Espanha e do estado da Flórida, nos Estados Unidos. Os resultados indicam que o Brasil avançou significativamente na estrutura normativa, sobretudo a partir de 2024, mas persistem limitações relacionadas à fiscalização, identificação da autoria, prevenção local, educação ambiental, assistência técnica rural e transformação de infrações aparentemente pequenas em incêndios de grandes dimensões. Conclui-se que o enfrentamento adequado depende não apenas do aumento das sanções, mas também de rastreabilidade das ocorrências, prevenção territorial, capacitação, substituição de práticas agropecuárias de risco e atuação integrada dos diferentes níveis de governo.

PALAVRAS-CHAVE: Incêndios florestais. Queimadas. Direito ambiental. El Niño. Manejo integrado do fogo.

[1] Mestre em Gestão Ambiental (UNG), Mestre em Administração de Empresas (UniFaccamp).
[2] Doutor em Economia pela PUC -Campinas. MBA de Marketing –ESAMC, Sorocaba. Mestrado em Administração pela UNG -Guarulhos. Mestrado em Sociologia pela PUC -São Paulo. Doutorado em Sociologia pela PUC -São Paulo. Doutorado em Administração pela FCU -USA. Pós-doutorado Unicamp -Campinas. Pós Doutor FCU -USA. Pós Doutor UC-Portugal. Jornalista e Escritor. Avaliador do MEC/INEP. Pró-reitor da Universidade Guarulhos, SP.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



v1.n1.2026

ABSTRACT

Forest fires constitute one of Brazil's major contemporary environmental challenges, particularly during periods characterized by high temperatures, water deficits, reduced vegetation moisture, and intensified extreme weather events. The 2023-2024 El Niño contributed to significant changes in South American climate patterns; however, its influence must be analyzed together with anthropogenic climate change, deforestation, environmental degradation, and human sources of ignition. This article aims to analyze the Brazilian legal framework governing the use of fire and forest fires, with particular attention to burning for pasture management, the prevention of large-scale fires, and the administrative, civil, and criminal liability of those responsible. Particular emphasis is placed on Law No. 14,944/2024, which established the National Integrated Fire Management Policy, Law No. 9,605/1998, the Brazilian Forest Code, and Decree No. 6,514/2008, as amended by Decree No. 12,189/2024. The research adopts a qualitative, exploratory, bibliographic, and documentary approach, using legislation, environmental data, and a comparison with the systems of Portugal, Spain, and the State of Florida in the United States. The results indicate that Brazil has made significant progress in its regulatory framework, particularly since 2024, but limitations remain regarding enforcement, identification of offenders, local prevention, environmental education, rural technical assistance, and the escalation of apparently minor infractions into large-scale fires. It is concluded that an adequate response depends not only on increasing penalties but also on incident traceability, territorial prevention, professional training, replacement of risky agricultural practices, and coordinated action among different levels of government.

KEYWORDS: *Forest fires. Burning. Environmental law. El Niño. Integrated fire management.*

RESUMEN

Los incendios forestales constituyen uno de los principales desafíos ambientales contemporáneos de Brasil, especialmente durante períodos caracterizados por altas temperaturas, déficit hídrico, reducción de la humedad de la vegetación e intensificación de fenómenos climáticos extremos. El fenómeno El Niño de 2023-2024 contribuyó a importantes alteraciones en los patrones climáticos sudamericanos; sin embargo, su influencia debe analizarse conjuntamente con el cambio climático antropogénico, la deforestación, la degradación ambiental y las fuentes humanas de ignición. El objetivo de este artículo es analizar el tratamiento jurídico brasileño del uso del fuego y de los incendios forestales, con especial atención a las quemas destinadas al manejo de pastizales, la prevención de incendios de grandes proporciones y la responsabilidad administrativa, civil y penal de los agentes causantes. Se examinan especialmente la Ley nº 14.944/2024, que estableció la Política Nacional de Manejo Integrado del Fuego, la Ley nº 9.605/1998, el Código Forestal y el Decreto nº 6.514/2008, modificado por el Decreto nº 12.189/2024. La investigación adopta un enfoque cualitativo, exploratorio, bibliográfico y documental, utilizando legislación, datos ambientales y una comparación con los sistemas de Portugal, España y el estado de Florida, en Estados Unidos. Los resultados indican que Brasil avanzó significativamente en su estructura normativa, especialmente desde 2024, aunque persisten limitaciones relacionadas con la fiscalización, identificación de los responsables, prevención local, educación ambiental, asistencia técnica rural y transformación de infracciones aparentemente menores en incendios de grandes dimensiones. Se concluye que una respuesta adecuada depende no solamente del aumento de las sanciones,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

sino también de la trazabilidad de las ocurrencias, prevención territorial, capacitación, sustitución de prácticas agropecuarias de riesgo y actuación integrada entre los diferentes niveles de gobierno.

PALABRAS CLAVE: *Incendios forestales. Quemas. Derecho ambiental. El Niño. Manejo integrado del fuego.*

1. INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais deixaram de constituir eventos ambientais isolados ou predominantemente locais para assumir características de problema ambiental, econômico, sanitário e jurídico de elevada complexidade. No Brasil, a extensão territorial, a variedade climática, a diversidade dos biomas e a histórica utilização do fogo em diferentes atividades agropecuárias tornam a gestão das queimadas especialmente desafiadora.

A situação torna-se mais crítica em períodos de estiagem prolongada, altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e elevada disponibilidade de material combustível. Nessas circunstâncias, uma pequena queimada iniciada para limpeza de terreno, renovação de pastagem, eliminação de resíduos vegetais ou outro objetivo aparentemente localizado pode escapar ao controle e atingir extensas áreas de vegetação nativa, propriedades vizinhas, unidades de conservação, rodovias, linhas de transmissão e comunidades humanas.

O ano de 2024 exemplifica a dimensão alcançada pelo problema. Segundo o primeiro Relatório Anual do Fogo do MapBiomas, a área queimada no Brasil passou de aproximadamente 16 milhões de hectares em 2023 para mais de 30 milhões de hectares em 2024, constituindo o segundo maior valor da série analisada desde 1985. Em 2024, a formação florestal tornou-se, pela primeira vez, a classe de cobertura da terra mais atingida, com aproximadamente 7,7 milhões de hectares queimados.

Os dados tornam particularmente relevante a discussão sobre o papel do fenômeno El Niño. O evento de 2023-2024 esteve associado a alterações importantes de temperatura e precipitação. Entretanto, não seria cientificamente adequado estabelecer relação causal simples entre El Niño e todos os incêndios registrados no território nacional. Estudos sobre a seca amazônica de 2023 demonstraram que o El Niño contribuiu para a redução das precipitações, mas que o aquecimento global antropogênico exerceu influência decisiva no aumento da evapotranspiração e na severidade da seca.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

A Organização Meteorológica Mundial informou, em junho de 2024, que o El Niño 2023-2024 encontrava-se em processo de encerramento, depois de ter contribuído para temperaturas globais excepcionalmente elevadas. Desse modo, fenômenos climáticos naturais e mudanças climáticas antropogênicas devem ser analisados conjuntamente.

Existe ainda uma diferença fundamental entre as condições propícias ao incêndio e a fonte de ignição. Temperatura, seca, vento e baixa umidade podem fazer com que determinado território apresente enorme risco de propagação do fogo. Isso não significa, contudo, que o fenômeno climático tenha iniciado diretamente a queimada. Em numerosos episódios, a ignição possui origem humana, voluntária ou culposa.

Essa distinção é essencial para o Direito Ambiental. Se a vulnerabilidade climática aumenta, cresce também o dever de cuidado dos proprietários, produtores rurais, empresas e agentes públicos. Uma conduta que poderia apresentar risco relativamente limitado em condições climáticas normais pode adquirir potencial catastrófico durante uma seca extrema.

Nesse contexto, apresenta-se o problema central desta pesquisa: a legislação brasileira é suficiente para impedir que práticas aparentemente pequenas e culturalmente arraigadas, como o uso indevido do fogo para manejo de pastagens e limpeza de propriedades, evoluam para incêndios florestais de grandes proporções?

O objetivo geral do trabalho é analisar a legislação brasileira relacionada ao uso do fogo, à prevenção dos incêndios florestais e à responsabilização dos infratores, comparando-a com mecanismos jurídicos adotados em Portugal, Espanha e no estado da Flórida, nos Estados Unidos.

Como objetivos específicos, busca-se: compreender a relação entre condições climáticas extremas e risco de incêndios; analisar a evolução recente da legislação brasileira; verificar os mecanismos de responsabilidade administrativa, civil e penal; examinar a utilização do fogo em atividades agropecuárias; identificar experiências internacionais relevantes; e propor medidas capazes de fortalecer uma política predominantemente preventiva.

2. METODOLOGIA

A pesquisa possui natureza qualitativa, objetivo exploratório e descritivo e utiliza procedimentos bibliográfico, documental e jurídico-comparativo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

No plano documental, foram examinados dispositivos da Constituição Federal de 1988, da Lei nº 9.605/1998, da Lei nº 12.651/2012, da Lei nº 14.944/2024, do Decreto nº 6.514/2008, do Decreto nº 12.173/2024 e das alterações introduzidas pelo Decreto nº 12.189/2024.

Foram utilizados também dados e documentos técnicos produzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, MapBiomas, Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e Organização Meteorológica Mundial.

Na etapa comparativa foram selecionados Portugal e Espanha, em razão da experiência acumulada no enfrentamento de grandes incêndios rurais e florestais, e o estado da Flórida, nos Estados Unidos, devido à existência de regulamentação específica sobre queimadas prescritas, certificação dos responsáveis e gestão técnica do fogo.

O método comparativo não pretende determinar a superioridade absoluta de determinado sistema jurídico, mas identificar instrumentos potencialmente adaptáveis à realidade brasileira.

3. EL NIÑO, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A AMPLIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIOS

O El Niño corresponde à fase quente do fenômeno El Niño-Oscilação Sul – ENOS e decorre do aquecimento anormal das águas superficiais de partes do Pacífico Equatorial. Seus efeitos atmosféricos são capazes de modificar padrões de precipitação e temperatura em diferentes regiões do planeta.

No Brasil, os efeitos não são homogêneos. Dependendo da intensidade do evento e de sua interação com outros sistemas oceânicos e atmosféricos, determinadas regiões podem experimentar chuvas excessivas, enquanto outras enfrentam temperaturas elevadas e déficits pluviométricos.

A seca histórica da Amazônia em 2023 ilustra a complexidade da questão. Pesquisa publicada na *Scientific Reports* associou a situação excepcional da Amazônia à combinação de diferentes mecanismos atmosféricos e oceânicos, incluindo a transição da La Niña 2022-2023 para o El Niño em 2023 e o aquecimento anômalo dos oceanos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

Por sua vez, estudo de atribuição climática concluiu que, embora o El Niño tenha reduzido as precipitações na região, o aumento das temperaturas causado pelas mudanças climáticas teve papel particularmente relevante na intensificação da seca agrícola. O estudo estimou que a mudança climática tornou a seca agrícola excepcional aproximadamente trinta vezes mais provável nas condições climáticas atuais.

Esse resultado é juridicamente relevante porque evidencia que políticas contra incêndios não podem limitar-se ao combate emergencial. São necessários instrumentos de adaptação climática.

Em termos simplificados, a ocorrência de incêndios pode ser representada pela interação de quatro elementos: **risco climático + disponibilidade de combustível + fonte de ignição + ausência ou insuficiência de controle.**

O clima contribui para tornar a vegetação inflamável; o manejo inadequado do território aumenta a carga de material combustível; o comportamento humano frequentemente fornece a ignição; e falhas preventivas permitem que o fogo se transforme em incêndio de grandes proporções.

Portanto, afirmar que determinada floresta queimou "por causa do El Niño" pode ocultar responsabilidades humanas juridicamente relevantes.

4. A CULTURA DO FOGO NO MEIO RURAL BRASILEIRO

O fogo foi historicamente empregado no meio rural brasileiro como instrumento de manejo. Entre suas utilizações encontram-se a abertura de áreas, eliminação de resíduos vegetais, controle de determinadas espécies, renovação de pastagens e preparação do solo.

Esse histórico não significa que toda utilização do fogo seja necessariamente ilegal. A legislação brasileira admite hipóteses de queima controlada, queima prescrita e usos tradicionais, desde que observados os requisitos legais e técnicos.

O problema surge quando o uso do fogo ocorre sem autorização, em condições meteorológicas inadequadas ou sem medidas suficientes para evitar sua propagação.

Uma queimada em pastagem pode ser considerada de pequena extensão no momento em que é iniciada. Todavia, sua classificação inicial não corresponde necessariamente ao dano

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

final. Em condições de baixa umidade, vento intenso e vegetação ressecada, pequenas chamas podem ultrapassar aceiros e avançar sobre propriedades vizinhas e vegetação nativa.

Essa realidade demonstra que o Direito não deveria avaliar apenas a área que se pretendia queimar, mas também o **risco previsível de propagação**.

Quanto maior o risco meteorológico divulgado oficialmente, maior deve ser a diligência exigível do indivíduo que pretende utilizar o fogo.

5. O DIREITO CONSTITUCIONAL AO MEIO AMBIENTE E O DEVER DE PREVENÇÃO

A Constituição Federal de 1988 estabelece, em seu artigo 225, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

O §3º do artigo 225 determina ainda que condutas e atividades lesivas ao meio ambiente podem sujeitar os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos.

Disso deriva a possibilidade de responsabilização em diferentes esferas.

A primeira é a responsabilidade **administrativa**, decorrente da violação das normas de proteção ambiental e sujeita, entre outras medidas, a multas, embargos e apreensões.

A segunda é a responsabilidade **civil**, direcionada primordialmente à reparação integral do dano ambiental.

A terceira é a responsabilidade **penal**, incidente quando a conduta praticada se enquadra em um tipo penal ambiental.

As esferas podem coexistir. Consequentemente, o pagamento de uma multa administrativa não elimina, por si só, o dever de reparar o dano nem impede eventual responsabilização criminal.

6. A POLÍTICA NACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Um dos maiores avanços recentes ocorreu com a Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024, que instituiu a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo – PNMIF.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A lei procura superar uma visão exclusivamente repressiva. Seu objetivo não é simplesmente proibir o fogo, mas gerenciá-lo considerando fatores ecológicos, culturais, técnicos e socioeconômicos.

A norma define incêndio florestal como fogo não controlado e não planejado que incida sobre florestas e outras formas de vegetação e que exija resposta. Diferencia também queima controlada, queima prescrita e uso tradicional e adaptativo do fogo.

Essa diferenciação é importante. Existem ecossistemas nos quais o fogo desempenha funções ecológicas e situações nas quais sua utilização tecnicamente planejada reduz material combustível, diminuindo a possibilidade de incêndios futuros de elevada intensidade.

Entre os princípios da política brasileira encontra-se a substituição do fogo como prática agrossilvipastoril por práticas sustentáveis sempre que possível. A própria Lei nº 14.944/2024 prevê alternativas como adubação verde, plantio direto, sistemas agroflorestais, rotação de culturas, silagem, compostagem e sistemas agrossilvipastoris.

Esse dispositivo merece especial atenção.

A política pública não deve simplesmente ordenar ao pequeno produtor que abandone determinada prática historicamente utilizada. Precisa oferecer conhecimento, extensão rural, tecnologia e condições econômicas para substituí-la.

A Lei nº 14.944/2024 criou ainda instrumentos como planos de manejo integrado do fogo, programas de brigadas florestais, Sistema Nacional de Informações sobre Fogo – Sisfogo, mecanismos financeiros, ferramentas de gerenciamento de incidentes e o Centro Integrado Multiagência de Coordenação Operacional Federal – Ciman Federal.

O Decreto nº 12.173/2024 regulamentou aspectos relacionados ao Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo e ao Ciman Federal, reforçando a coordenação operacional entre instituições.

Trata-se de evolução normativa importante porque grandes incêndios ultrapassam rapidamente os limites administrativos de municípios e, algumas vezes, dos próprios estados.

7. RESPONSABILIDADE PENAL POR INCÊNDIOS FLORESTAIS

A Lei nº 9.605/1998 constitui o principal marco criminal ambiental brasileiro.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

Depois da alteração promovida pela Lei nº 14.944/2024, seu artigo 41 passou a estabelecer como crime provocar incêndio em floresta ou nas demais formas de vegetação.

A pena prevista para a modalidade dolosa é de **reclusão de dois a quatro anos e multa**.

Quando o crime é culposo, a pena é de **detenção de seis meses a um ano e multa**.

Essa modalidade culposa é particularmente relevante para os casos em que alguém inicia uma pequena queimada sem intenção de destruir uma floresta, mas age com imprudência, negligência ou imperícia e perde o controle do fogo.

Imagine-se um produtor que, durante período de extrema seca e sob alerta de risco, decide incendiar vegetação para limpar determinada área. Ainda que não tenha intenção de atingir uma reserva ambiental vizinha, sua conduta poderá produzir consequências penais se presentes os elementos necessários à configuração do crime culposo.

A legislação também prevê circunstâncias agravantes. A Lei de Crimes Ambientais considera, entre outros fatores, a prática da infração em época de seca ou inundação e a exposição grave da saúde pública ou do meio ambiente.

Isso reforça a ideia de que o contexto climático importa para a avaliação jurídica da conduta.

8. RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA E O AUMENTO DAS MULTAS

Em setembro de 2024, o Decreto nº 12.189 promoveu alterações importantes no Decreto nº 6.514/2008, ampliando significativamente as sanções administrativas relacionadas ao fogo.

Atualmente, fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a autorização sujeita o infrator a multa de **R$ 3.000,00 por** hectare ou fração.

Provocar incêndio em floresta ou qualquer forma de vegetação nativa sujeita o responsável a multa de R$ 10.000,00 por hectare ou fração.

Quando se trata de floresta cultivada, a multa é de R$ 5.000,00 por hectare ou fração.

Talvez uma das alterações mais relevantes seja o artigo 58-C, que pune o responsável pelo imóvel rural que deixar de implementar ações de prevenção e combate aos incêndios

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

florestais exigidas pelas normas aplicáveis. Nesse caso, a multa pode variar de R$ 5 mil a R$ 10 milhões.

Há, portanto, uma mudança conceitual relevante: a legislação não pune apenas quem acende o fogo. Pode também responsabilizar administrativamente aquele que deixa de cumprir deveres preventivos.

Trata-se de mecanismo importante diante do aumento da previsibilidade climática.

Quando órgãos meteorológicos e ambientais anunciam risco extremo de incêndio com antecedência, torna-se juridicamente menos aceitável alegar surpresa diante da propagação do fogo.

9. A RESPONSABILIDADE CIVIL E A REPARAÇÃO INTEGRAL

A responsabilidade civil ambiental possui importância especial porque os danos de um incêndio podem ser muito superiores ao valor das multas administrativas ou das sanções penais aplicáveis.

O fogo pode destruir vegetação, matar fauna silvestre, degradar o solo, contaminar corpos d'água com cinzas, aumentar emissões de gases de efeito estufa, interromper atividades econômicas e afetar a saúde de populações distantes da área inicialmente incendiada.

O princípio da reparação integral exige que o causador do dano arque com as consequências ambientais de sua conduta nos limites estabelecidos pelo ordenamento jurídico.

No caso de incêndios originados em propriedades rurais, um elemento especialmente complexo é determinar a origem do fogo e estabelecer o nexo causal.

A evolução do monitoramento por satélite, imagens de alta resolução, geoprocessamento, câmeras, drones e registros meteorológicos cria novas possibilidades probatórias.

Em determinados casos, torna-se tecnicamente possível reconstruir a progressão temporal da frente de fogo e identificar sua provável região de origem.

Essa dimensão tecnológica deverá adquirir crescente importância na responsabilização ambiental brasileira.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

10. O PROBLEMA DA PEQUENA INFRAÇÃO QUE SE TRANSFORMA EM GRANDE DESASTRE

Uma das maiores dificuldades do modelo jurídico tradicional está na tendência de avaliar a conduta principalmente depois do dano.

No entanto, incêndios exigem uma abordagem orientada ao risco.

A queima irregular de um hectare em uma época úmida não possui o mesmo potencial de dano que a queima de um hectare durante uma seca histórica, com ventos fortes e alerta máximo de incêndio.

A legislação deveria produzir consequências preventivas proporcionais ao risco.

Isso significa que práticas de utilização do fogo poderiam ser sujeitas a diferentes graus de restrição de acordo com índices meteorológicos e territoriais.

Em períodos de risco crítico, seria justificável suspender temporariamente autorizações ordinárias de queima em determinadas regiões, excetuadas operações técnicas indispensáveis e realizadas por pessoal qualificado.

Também poderia ser implementada comunicação automática aos proprietários rurais cadastrados no Cadastro Ambiental Rural – CAR quando suas propriedades estivessem localizadas em áreas classificadas com risco extremo de incêndio.

A combinação de satélites, CAR e inteligência geoespacial permitiria uma política na qual o Estado passasse da fiscalização posterior para a prevenção direcionada.

11. AS AÇÕES ADOTADAS PELO BRASIL

Além das alterações legislativas, o governo federal adotou medidas operacionais de prevenção e combate.

Em 2024 foram ampliadas contratações de brigadistas e publicadas medidas para acelerar a mobilização de pessoal e facilitar operações aéreas de combate aos incêndios.

Dados oficiais indicam que, durante 2024, o Prevfogo/IBAMA realizou aproximadamente 1,44 mil operações de combate a incêndios florestais e desenvolveu atividades de capacitação e educação ambiental.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

Para 2025 foi anunciado o maior contingente de brigadistas até então mobilizado para a temporada de incêndios, ultrapassando quatro mil profissionais nas estruturas federais.

Essas ações representam avanços importantes. Entretanto, o desafio brasileiro permanece demasiadamente amplo para ser resolvido exclusivamente pela expansão das brigadas.

Um incêndio evitado possui custo ambiental e econômico incomparavelmente menor que um incêndio combatido.

Consequentemente, o centro da estratégia de longo prazo deve ser deslocado progressivamente do combate para a prevenção, embora ambas as atividades permaneçam indispensáveis.

12. PORTUGAL: GESTÃO INTEGRADA DOS FOGOS RURAIS

Portugal constitui uma referência relevante devido à experiência acumulada com incêndios rurais de grandes proporções.

O Decreto-Lei nº 82/2021 estabeleceu o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental português. A legislação foi construída a partir da percepção de que a resposta aos grandes incêndios não poderia continuar fragmentada entre prevenção, proteção das populações, combate e recuperação.

A experiência portuguesa trabalha fortemente com gestão territorial, redução de combustível e integração institucional.

Outro aspecto relevante é a figura do **fogo controlado**, realizado segundo planos específicos e sob responsabilidade de técnicos credenciados.

O Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – ICNF estabelece sistema de credenciamento para técnicos responsáveis pelo fogo controlado.

Essa experiência oferece uma possível contribuição ao Brasil.

Embora a legislação brasileira já reconheça a queima prescrita, poderia ser ampliada a certificação profissional para operações de maior risco, especialmente em áreas próximas a unidades de conservação, florestas densas e regiões de interface urbano-florestal.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A lógica é simples: quanto maior o risco da atividade, maior deve ser a qualificação exigida de quem a executa.

13. ESPANHA: RESTRIÇÕES AO USO DO FOGO E PROTEÇÃO DAS ÁREAS INCENDIADAS

A Espanha também possui histórico significativo de incêndios florestais e desenvolveu instrumentos jurídicos relevantes.

A Lei nº 43/2003, denominada *Ley de Montes*, considera infração administrativa o emprego de fogo nos montes e áreas adjacentes em condições, épocas, locais ou atividades não autorizadas.

Um mecanismo especialmente interessante encontra-se na proteção posterior das áreas incendiadas.

A legislação espanhola estabelece, como regra, que terrenos florestais incendiados não podem ter sua destinação modificada por pelo menos **30 anos**, ressalvadas hipóteses excepcionais legalmente previstas.

Esse dispositivo reduz um incentivo potencialmente perverso.

Quando a destruição da floresta não produz facilidade imediata para conversão da área em outro uso econômico, diminui-se a possibilidade de que o incêndio seja empregado deliberadamente como instrumento para transformação fundiária.

O mecanismo espanhol merece consideração no debate brasileiro, especialmente em regiões submetidas à pressão imobiliária ou agropecuária.

14. ESTADOS UNIDOS: A EXPERIÊNCIA DA FLÓRIDA COM A QUEIMA PRESCRITA

Nos Estados Unidos, a regulamentação de incêndios e queimadas ocorre em diferentes níveis, com grande participação dos estados.

A Flórida apresenta experiência particularmente relevante devido à ocorrência natural de fogo em diversos de seus ecossistemas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

A legislação estadual reconhece expressamente que a queima prescrita pode reduzir a quantidade de combustível vegetal e, consequentemente, diminuir o risco e a severidade dos incêndios florestais.

Entretanto, a utilização técnica do fogo não é tratada como atividade informal.

A lei prevê a figura do Certified Prescribed Burn Manager, isto é, profissional certificado para supervisionar queimadas prescritas.

Determinadas operações exigem plano escrito, autorização prévia, presença do profissional responsável, aceiros adequados, pessoal suficiente e equipamentos capazes de conter o fogo.

A legislação ainda relaciona qualificação e responsabilidade. O responsável que segue rigorosamente os requisitos da queima prescrita recebe determinado grau de proteção jurídica, enquanto condutas incompatíveis com as regras podem resultar em responsabilização.

Esse modelo cria incentivo importante: quem pretende utilizar fogo deve profissionalizar sua utilização.

15 COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS ANALISADOS

A comparação evidencia diferentes características complementares

País/Região	Elemento de destaque	Possível contribuição ao Brasil
Brasil	Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e responsabilização administrativa, civil e penal	Consolidação e efetiva implementação da política
Portugal	Sistema integrado e técnicos credenciados para fogo controlado	Profissionalização e maior integração preventiva
Espanha	Restrição prolongada à mudança de uso de áreas incendiadas	Redução de incentivos econômicos ao incêndio
Flórida/EUA	Certificação, plano escrito e autorização para queima prescrita	Maior rastreabilidade e responsabilização do executor

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Observa-se que nenhum desses países trabalha exclusivamente com punição. Os modelos mais desenvolvidos combinam: prevenção; planejamento territorial; qualificação profissional; monitoramento; responsabilização; gestão de combustível; educação; coordenação institucional.

Esse talvez seja o principal aprendizado para o Brasil.

16. POR QUE MULTAS MAIS ALTAS NÃO SÃO SUFICIENTES?

O aumento das multas brasileiras a partir de 2024 representa avanço importante, mas a eficácia preventiva de uma sanção depende de três fatores: probabilidade de identificação + probabilidade de punição + magnitude da sanção.

Uma multa extremamente elevada possui baixo efeito dissuasório quando o agente acredita que dificilmente será identificado.

Portanto, o desafio brasileiro não consiste apenas em aumentar valores.

É necessário aumentar a capacidade de determinar onde começou o fogo, quando começou e quem era responsável pela atividade realizada naquele local.

O Brasil possui instrumentos tecnológicos capazes de contribuir para esse objetivo.

O Programa Queimadas do INPE utiliza imagens de diversos satélites para detectar focos de calor e acompanhar incêndios em escala nacional.

A integração dessas informações com dados cadastrais fundiários e ambientais poderá ampliar significativamente a fiscalização.

17. PROPOSTA DE UM SISTEMA NACIONAL DE RASTREABILIDADE DO FOGO

Como aperfeiçoamento da política brasileira, propõe-se a estruturação de um Sistema Nacional de Rastreabilidade do Fogo integrado ao Sisfogo.

Toda queima legalmente autorizada poderia receber identificação eletrônica contendo:propriedade; coordenadas geográficas; área autorizada; finalidade da queima; responsável; data; horário; condições meteorológicas; medidas preventivas exigidas; identificação do profissional responsável, quando aplicável.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

Os focos de calor detectados por satélite poderiam ser automaticamente comparados com a base de autorizações.

A ocorrência de foco sem autorização geraria alerta para fiscalização.

Se o fogo ultrapassasse os limites espaciais da área autorizada, o sistema poderia também produzir alerta automático.

Um modelo dessa natureza não presume culpa do proprietário, mas aumenta a eficiência investigativa.

18. EDUCAÇÃO, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E MUDANÇA CULTURAL

Outro aspecto essencial diz respeito aos agricultores que utilizam o fogo por tradição, falta de orientação técnica ou ausência de alternativas economicamente acessíveis.

Nessas situações, a simples criminalização pode apresentar baixa eficiência social.

A própria Lei nº 14.944/2024 prevê substituição gradativa do uso do fogo por práticas sustentáveis e assistência prioritária a pequenos produtores.

A aplicação concreta desse dispositivo deveria envolver Embrapa, universidades, institutos federais, órgãos estaduais de extensão rural, municípios e associações de produtores.

Campanhas genéricas de conscientização possuem alcance limitado.

Mais eficiente seria desenvolver programas territoriais voltados especificamente às regiões que apresentam alta recorrência de focos de calor.

A política pública poderia oferecer treinamento para: manejo de pastagem sem fogo;

formação e manutenção de aceiros; utilização correta de equipamentos; avaliação meteorológica; resposta inicial a princípios de incêndio; alternativas agrícolas à queima; comunicação rápida às autoridades.

A repressão deve ser firme quando houver dolo ou negligência grave, mas a prevenção também precisa eliminar causas estruturais.

19. RESPONSABILIDADE ESCALONADA CONFORME O RISCO

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Uma possível inovação legislativa consiste em adotar um sistema de responsabilidade administrativa relacionado ao nível oficial de risco de incêndio.

Sob risco baixo ou moderado, determinadas queimadas autorizadas poderiam ocorrer mediante requisitos ordinários.

Em risco alto, os procedimentos seriam reforçados.

Em risco muito alto ou extremo, o uso não essencial do fogo poderia ser temporariamente suspenso.

Se alguém utilizasse fogo clandestinamente durante um período oficialmente declarado de risco extremo, essa circunstância poderia ser considerada agravante administrativa expressa.

A ideia seria transformar previsão meteorológica em instrumento jurídico preventivo.

20. INCÊNDIOS COMO QUESTÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA E SAÚDE

Os incêndios florestais não produzem apenas danos ecológicos.

A fumaça pode percorrer centenas ou milhares de quilômetros e atingir regiões urbanas que não possuem qualquer proximidade com a área incendiada.

Partículas finas provenientes da combustão da biomassa podem agravar doenças respiratórias e cardiovasculares e aumentar a pressão sobre serviços públicos de saúde.

Incêndios podem ainda reduzir a visibilidade de rodovias e aeroportos, afetar sistemas elétricos, comprometer abastecimento de água e destruir moradias.

Consequentemente, a política de prevenção não deveria permanecer restrita aos órgãos ambientais.

Defesa Civil, saúde, agricultura, segurança pública, transportes, energia, municípios e instituições científicas precisam participar permanentemente do planejamento.

21. DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que o Brasil possui atualmente um arcabouço jurídico consideravelmente mais avançado do que aquele existente poucos anos atrás.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

A Lei nº 14.944/2024 representa mudança paradigmática ao reconhecer que o fogo precisa ser administrado de forma integrada e não simplesmente proibido.

O Decreto nº 12.189/2024, por sua vez, aumentou substancialmente as sanções administrativas e criou obrigação mais explícita de prevenção para responsáveis por imóveis rurais.

Entretanto, legislação robusta não significa necessariamente política pública eficaz.

O maior problema está na distância existente entre a norma e a realidade territorial brasileira.

Milhões de propriedades rurais, extensas fronteiras agrícolas, diferentes níveis de capacidade institucional entre municípios e estados e a dificuldade de identificar os autores de determinadas ignições tornam a fiscalização extremamente complexa.

A comparação internacional demonstra que políticas eficientes procuram atuar antes da ignição.

Portugal investe em integração institucional e gestão territorial.

A Espanha mantém mecanismos que reduzem incentivos à transformação econômica de áreas incendiadas.

A Flórida institucionaliza o fogo prescrito por meio de planejamento, qualificação e responsabilização técnica.

O Brasil pode incorporar elementos desses sistemas sem simplesmente copiar suas legislações.

O caminho mais adequado consiste em fortalecer a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo com mecanismos capazes de produzir prevenção territorializada.

22. PROPOSTAS PARA O APERFEIÇOAMENTO DA POLÍTICA BRASILEIRA

A análise desenvolvida permite formular dez recomendações:

1. fortalecer a implementação efetiva da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo;
2. integrar Sisfogo, INPE, Cadastro Ambiental Rural e sistemas estaduais de autorização;

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3. criar rastreabilidade digital obrigatória das queimadas autorizadas;
4. estabelecer certificação obrigatória para responsáveis por queimadas prescritas de maior risco;
5. adotar restrições automáticas ao fogo durante períodos oficialmente classificados como risco extremo;
6. utilizar reincidência de focos irregulares como critério de intensificação da fiscalização;
7. ampliar programas de assistência técnica para substituição do fogo no manejo de pastagens;
8. avaliar mecanismos destinados a impedir vantagens econômicas decorrentes da destruição deliberada de vegetação pelo fogo;
9. ampliar brigadas comunitárias e treinamento de resposta inicial;
10. estabelecer protocolos nacionais de investigação da origem e da causa dos incêndios utilizando sensoriamento remoto, perícia ambiental e inteligência geoespacial.

Essas medidas atuariam sobre diferentes etapas do problema: antes, durante e depois do incêndio.

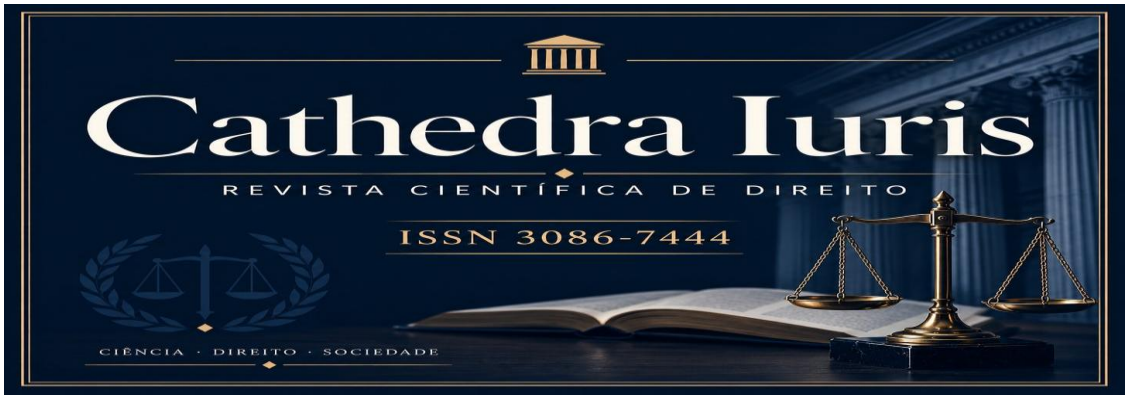
23. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os grandes incêndios florestais observados no Brasil nos últimos anos não podem ser explicados por uma única causa.

O fenômeno El Niño contribuiu para condições meteorológicas anormais durante 2023 e parte de 2024, mas a evidência científica disponível demonstra que a mudança climática antropogênica desempenhou papel decisivo na intensificação do calor e da seca amazônica. Ao mesmo tempo, as condições meteorológicas não eliminam a importância das fontes humanas de ignição.

A distinção entre causa climática de vulnerabilidade e causa material da ignição deve ocupar posição central na formulação de políticas jurídicas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



v1.n1.2026

Se o clima se torna mais perigoso, o nível de diligência exigido dos indivíduos também precisa aumentar.

O Brasil avançou significativamente com a Lei nº 14.944/2024 e com o reforço das sanções administrativas promovido em 2024. A possibilidade de aplicar multa de R$ 10 mil por hectare em incêndios sobre vegetação nativa e de responsabilizar o proprietário que deixa de adotar medidas preventivas demonstra clara mudança legislativa.

Todavia, aumentar penas e multas não será suficiente se a probabilidade de identificação dos responsáveis continuar reduzida.

O maior salto institucional poderá ocorrer quando o Brasil integrar monitoramento por satélite, cadastro territorial, autorizações digitais, previsão meteorológica e inteligência ambiental em uma mesma estrutura de prevenção.

A experiência comparada reforça essa conclusão.

Portugal demonstra a importância da integração e profissionalização do manejo do fogo. A Espanha evidencia o valor de eliminar incentivos relacionados à mudança de uso de áreas incendiadas. A Flórida demonstra que a queima prescrita pode ser simultaneamente reconhecida como ferramenta ambiental e submetida a planejamento, certificação e responsabilidade.

Portanto, o futuro da política brasileira contra incêndios florestais não deve ser estruturado pela falsa escolha entre "permitir o fogo" e "proibir o fogo".

O verdadeiro desafio consiste em distinguir o fogo planejado, tecnicamente conduzido e ecologicamente necessário do fogo negligente, clandestino ou criminoso.

Em um cenário de progressiva elevação das temperaturas e aumento dos extremos climáticos, uma pequena chama já não pode ser juridicamente interpretada como um pequeno problema.

Uma conduta local pode produzir um desastre regional.

A legislação brasileira precisa, portanto, continuar sua evolução de um sistema predominantemente reativo para um modelo de prevenção baseada em risco, rastreabilidade, educação, tecnologia, responsabilidade e manejo integrado do território.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1998.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRASIL. **Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024**. Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e altera as Leis nº 7.735/1989, nº 12.651/2012 e nº 9.605/1998. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Brasília, DF: Presidência da República, 2008.

BRASIL. **Decreto nº 12.173, de 10 de setembro de 2024**. Dispõe sobre o Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo e sobre o Centro Integrado Multiagência de Coordenação Operacional Federal. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. **Decreto nº 12.189, de 20 de setembro de 2024**. Altera o Decreto nº 6.514/2008 e amplia sanções administrativas relacionadas a incêndios e uso irregular do fogo. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

ESPANHA. **Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes**. Madrid: Boletín Oficial del Estado, 2003.

ESPINOZA, J.-C. et al. The new record of drought and warmth in the Amazon in 2023 related to regional and global climatic features. **Scientific Reports**, v. 14, art. 8107, 2024.

FLORIDA. **Florida Statutes. Chapter 590 – Forest Protection. Section 590.125 – Open burning authorized by the Florida Forest Service**. Tallahassee: Florida Legislature.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Manejo Integrado do Fogo**. Brasília: IBAMA, 2025.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas: monitoramento e risco de queimadas e incêndios florestais**. São José dos Campos: INPE, 2024.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Cathedra Iuris
REVISTA CIENTÍFICA DE DIREITO
ISSN 3086-7444
CIÊNCIA · DIREITO · SOCIEDADE

v1.n1.2026

MAPBIOMAS. **Relatório Anual do Fogo 2024**. São Paulo: MapBiomas, 2025.

PORTUGAL. **Decreto-Lei nº 82/2021, de 13 de outubro**. Estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define suas regras de funcionamento. Lisboa: Diário da República, 2021.

PORTUGAL. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. **Fogo técnico e fogo controlado**. Lisboa: ICNF.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **El Niño/La Niña Update: May 2024**. Geneva: WMO, 2024.

WORLD WEATHER ATTRIBUTION. **Climate change, not El Niño, main driver of exceptional drought in highly vulnerable Amazon River Basin**. 2024.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.