



INCÊNDIOS FLORESTAIS NO BRASIL: UMA ANÁLISE DOS FATORES CONTRIBUINTES E SEUS IMPACTOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E FINANCEIROS

FOREST FIRES IN BRAZIL: AN ANALYSIS OF CONTRIBUTING FACTORS AND THEIR SOCIAL, ECONOMIC, AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

Wesley Guedes Turibio

Tecnólogo em Segurança Pública (Unitins)

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7535885422773370>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8271-876X>

Email: wesleygturibio@gmmail.com

Deusdedith Abilio Oliveira Rocha Neto

Tecnólogo em Segurança Pública (Unitins)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1480007788415872>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6893-003X>

Email: Deusdedith.bombeiro24@gmail.com

Allisson Samin Barbosa Dos Santos

Tecnólogo em Segurança Pública (Unitins)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9566818819690138>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3423-3298>

Email: allissonsamim@gmail.com

Érica Pollyana Oliveira Nunes

Mestra em Serviço Social

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3938958374016811>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5887-8201>

Email: ericapollyoliveira@gmail.com

Resumo: Os incêndios florestais representam um desafio complexo e multidimensional no contexto brasileiro, especialmente em regiões como o Cerrado e a Amazônia. Este estudo analisa os fatores contribuintes para a ocorrência de incêndios florestais, investigando suas origens, padrões de propagação e impactos socioeconômicos e ambientais. Mediante revisão sistemática de literatura, análise documental e compilação de dados de pesquisas científicas, o trabalho examina as principais causas dos incêndios, destacando o papel de práticas agrícolas inadequadas, mudanças climáticas e vulnerabilidades socioambientais. Os resultados evidenciam que os incêndios florestais não constituem apenas um problema ambiental, mas também representam uma significativa ameaça à saúde pública, biodiversidade e economia regional. A pesquisa propõe estratégias integradas de prevenção, monitoramento e gestão, enfatizando a importância de políticas públicas participativas e abordagens interdisciplinares para mitigação dos riscos associados aos incêndios florestais no território brasileiro.

Palavras-chave: Conservação. Desenvolvimento Sustentável. Meio Ambiente. Política Pública.

Abstract: Forest fires represent a complex and multidimensional challenge in the Brazilian context, especially in regions such as the Cerrado and Amazon. This study analyzes the contributing factors to forest fires, investigating their origins, propagation patterns, and socioeconomic and environmental impacts. Through systematic literature review, documentary analysis, and compilation of scientific research data, the work examines the main causes of fires, highlighting the role of inadequate agricultural practices, climate changes, and socioenvironmental vulnerabilities. The results show that forest fires are not only an environmental problem but also represent a significant threat to public health, biodiversity, and regional economy. The research proposes integrated prevention, monitoring, and management strategies, emphasizing the importance of participatory public policies and interdisciplinary approaches to mitigate risks associated with forest fires in the Brazilian territory.

Keywords: Conservation. Sustainable Development. Environment. Public Policy.

Introdução

Os incêndios florestais constituem um fenômeno complexo e multifacetado que tem se intensificado nas últimas décadas no Brasil, representando uma ameaça significativa aos ecossistemas, à biodiversidade e às comunidades locais. No contexto brasileiro, especialmente em regiões de alta vulnerabilidade como o Cerrado e a Amazônia, esses eventos não são meramente acidentes ambientais, mas resultam de intrincadas interações entre fatores sociais, econômicos, culturais e climáticos.

A problemática transcende os limites ambientais, impactando diretamente a saúde pública, a economia regional e os sistemas socioecológicos. Historicamente, as práticas de manejo do fogo têm sido marcadas por abordagens predominantemente restritivas e punitivas, sem considerar adequadamente as especificidades locais e os conhecimentos tradicionais.

Diferentes estudos demonstram que esses eventos são resultado de complexas interações entre práticas agrícolas, mudanças climáticas, expansão de fronteiras econômicas e fragilidades nos sistemas de prevenção e combate.

A relevância desta pesquisa reside na necessidade de estudos sistemáticos que analisem de forma abrangente os fatores contribuintes para os incêndios florestais no Cerrado e na Amazônia. Embora a literatura seja vasta na descrição do fenômeno, persiste a lacuna na articulação entre os fatores, seus impactos multidimensionais e a eficácia das políticas públicas implementadas, especialmente com foco no contexto do Estado do Tocantins.

O presente estudo tem como objetivo principal analisar os fatores contribuintes para a ocorrência de incêndios florestais no Brasil, investigando suas origens, padrões de propagação e impactos sociais, econômicos e ambientais. Busca-se, especificamente, compreender as causas fundamentais desses eventos, avaliar seus impactos nos ecossistemas e nas comunidades, e examinar as estratégias de prevenção e políticas públicas existentes, com ênfase na realidade do Tocantins.

Metodologia

A metodologia desta pesquisa foi desenvolvida mediante uma abordagem qualitativa, utilizando procedimentos de revisão sistemática de literatura. A busca de publicações foi realizada nas plataformas SciELO e Google Scholar, considerando o período temporal de 2000 a 2024. Os descritores utilizados na busca incluíram “incêndios florestais”, “queimadas”, “políticas públicas ambientais” e “gestão de riscos”, aplicados ao contexto brasileiro.

Para atender aos critérios de rigor científico e transparência, foram definidos critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de Inclusão: (1) Artigos científicos, teses e dissertações; (2) Foco no contexto brasileiro (Amazônia, Cerrado e especificamente Tocantins); (3) Abordagem de causas, impactos ou políticas públicas; (4) Publicação no intervalo definido.

Critérios de Exclusão: (1) Artigos de opinião, editoriais ou resenhas não sistemáticas; (2) Foco exclusivo em outros biomas ou países; (3) Artigos que não apresentavam metodologia clara.

O processo de seleção, baseado em uma adaptação do fluxograma PRISMA, seguiu as seguintes etapas: a busca inicial identificou 185 publicações. Após a triagem por título e resumo, 62 artigos foram selecionados para leitura completa. Destes, 38 foram efetivamente incluídos na revisão por atenderem plenamente aos critérios.

A análise dos dados foi realizada mediante leitura crítica e sistematização das informações, buscando identificar padrões, tendências e lacunas nas pesquisas sobre incêndios florestais no Brasil. A abordagem permitiu uma compreensão abrangente do fenômeno, considerando suas múltiplas dimensões sociais, ambientais e econômicas.

Fatores Contribuintes para Incêndios Florestais no Brasil e no Tocantins

Os resultados revelam que os incêndios florestais são eventos complexos resultantes da interação entre diversos fatores, tanto naturais quanto antrópicos. Batista e Soares (1997) destacam que no Brasil, particularmente no Estado do Tocantins, esses eventos estão frequentemente associados às práticas agrícolas inadequadas, como o uso do fogo para limpeza de áreas e preparação do solo. Entre os principais fatores de origem antrópica identificados, destacam-se as práticas agrícolas tradicionais, o desmatamento e as queimadas criminosas. Quanto aos fatores naturais, Batista (2004) observa que condições climáticas como períodos prolongados de seca, baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas criam condições favoráveis para o surgimento e a propagação de incêndios, além dos raios que, embora menos frequentes, constituem uma causa natural relevante.

Fatores Naturais e Climáticos

No contexto específico do Tocantins, Borges Sobrinho et al. (2020) apontam que a ocorrência de incêndios florestais está fortemente relacionada ao período de estiagem, que geralmente ocorre entre os meses de maio e outubro. Durante esse período, a vegetação do Cerrado torna-se extremamente suscetível ao fogo devido à baixa umidade e ao acúmulo de material combustível.

Os impactos ambientais dos incêndios florestais são significativos e multifacetados. Ramalho et al. (2024) identificam que a perda de biodiversidade ocorre através da destruição de habitats naturais e da morte direta de animais. A degradação do solo é outro impacto relevante, afetando negativamente sua estrutura e composição, reduzindo sua fertilidade e capacidade de retenção de água. Além disso, Valentim et al. (2024) ressaltam que a liberação de gases e partículas durante as queimadas contribui para o aumento da poluição do ar, com consequências que extrapolam as áreas diretamente atingidas.

No Tocantins, onde o Cerrado é o bioma predominante, Fagundes (2019) demonstra que os incêndios florestais representam uma ameaça adicional a um ecossistema já bastante pressionado pela expansão agrícola e pecuária. Áreas repetidamente afetadas pelo fogo tendem a apresentar uma simplificação da vegetação, com predomínio de espécies mais resistentes e perda daquelas mais sensíveis.

Fatores Antrópicos

A literatura aponta que a maioria dos incêndios tem origem humana. Destacam-se as práticas agrícolas tradicionais inadequadas, como o uso do fogo para limpeza de áreas e preparação do solo. No Brasil, particularmente no Estado do Tocantins, o desmatamento para a expansão da fronteira agrícola e as queimadas criminosas (associadas a conflitos fundiários ou renovação de pastagem) são identificados como as principais causas de ignição.

Impactos Ambientais, Sociais e Econômicos dos Incêndios Florestais

Os incêndios florestais configuram-se como um fenômeno de profundas e multifacetadas implicações sociais, extrapolando os limites ambientais e atingindo diretamente as comunidades humanas, especialmente aquelas geograficamente próximas às áreas impactadas. A complexidade desses impactos revela-se através de múltiplas dimensões que comprometem a qualidade de vida, a saúde pública e a dinâmica sociocultural das populações afetadas (Rodrigues et al., 2019).

Impactos Sociais e de Saúde Pública

No âmbito da saúde pública, conforme identificado por Souza (2008), a exposição à fumaça proveniente das queimadas representa um grave problema epidemiológico. A análise científica

demonstra uma correlação direta entre a intensidade e duração dos incêndios e o aumento significativo de casos de doenças respiratórias, com destaque para asma, bronquite e pneumonia. Grupos populacionais considerados vulneráveis - como crianças, idosos, gestantes e indivíduos com doenças crônicas - tornam-se especialmente suscetíveis a esses agravos, configurando um cenário de risco sanitário complexo.

A dimensão socioespacial dos impactos manifesta-se de forma ainda mais dramática quando os incêndios atingem proporções extremas, capazes de compelir populações inteiras a abandonarem temporária ou definitivamente seus territórios tradicionais. Esse deslocamento compulsório não representa apenas uma realocação física, mas desencadeia processos de desarticulação social, perda de referências culturais e ruptura de laços comunitários historicamente construídos (Lazzarini et al., 2020).

Comunidades tradicionais, como povos indígenas e quilombolas, experimentam vulnerabilidades específicas e mais acentuadas, conforme destacado por Wheiss (2019). Para essas populações, cuja existência material e simbólica está intrinsecamente vinculada aos recursos naturais, os incêndios representam mais do que uma ameaça ambiental - constituem-se como um ataque direto aos modos de vida, às práticas culturais e às estratégias de reprodução social.

Os impactos sociais dos incêndios florestais manifestam-se também através de dimensões psicológicas e emocionais frequentemente negligenciadas. O estresse coletivo, o trauma decorrente da perda patrimonial e afetiva, e a sensação de vulnerabilidade permanente geram processos de desagregação social que podem se estender muito além do evento imediato do incêndio (Morello et al., 2017).

A recuperação dessas comunidades demanda abordagens integradas que considerem não apenas a reconstrução material, mas principalmente a restauração dos tecidos sociais, culturais e psicológicos. Políticas públicas efetivas precisam reconhecer a complexidade dessas dinâmicas, promovendo estratégias participativas de reconstrução que respeitem as especificidades de cada comunidade (Berenguer et al., 2020).

A compreensão ampliada dos impactos sociais dos incêndios florestais revela-se fundamental para o desenvolvimento de metodologias preventivas e de mitigação que considerem a centralidade das populações humanas nesse contexto. Mais do que objetos de proteção, essas comunidades devem ser compreendidas como sujeitos ativos nos processos de enfrentamento e adaptação aos desafios socioambientais contemporâneos (Eloy et al., 2019).

Impactos econômicos e financeiros

Os incêndios florestais representam um fenômeno de expressivo impacto econômico, com consequências que transcendem os danos ambientais imediatos e afetam profundamente diversos setores produtivos. Segundo a análise de Fernandes et al. (2019), esses eventos podem ser compreendidos através de uma complexa categorização de custos que abrangem dimensões diretas e indiretas, revelando a multiplicidade de seus efeitos econômicos.

Os custos diretos constituem a primeira camada de impacto financeiro, envolvendo recursos financeiros substanciais destinados ao combate imediato dos incêndios. Essa dimensão inclui gastos com mobilização de equipes especializadas, uso de equipamentos de combate, aeronaves de monitoramento e suporte logístico, além dos danos materiais imediatos à infraestrutura agrícola, pecuária e florestal. A contabilização desses custos diretos revela investimentos significativos que oneram diretamente os cofres públicos e privados (Ribeiro et al., 2021).

Paralelamente, os custos indiretos apresentam-se como um desdobramento complexo e muitas vezes subestimado dos incêndios florestais. Esses custos abrangem gastos com tratamento de saúde da população afetada, especialmente relacionados a problemas respiratórios e outros agravos decorrentes da exposição à fumaça e degradação ambiental. Adicionalmente, incluem a desvalorização de propriedades rurais e urbanas localizadas em regiões afetadas, redução significativa no potencial turístico e custos de recuperação ambiental que podem se estender por longos períodos (Gonçalves et al., 2020).

No contexto específico do Tocantins, onde a economia é estruturalmente alicerçada

na agropecuária, os impactos econômicos dos incêndios florestais manifestam-se de forma particularmente dramática. A destruição de pastagens, lavouras e infraestrutura rural representa um golpe direto na principal fonte de renda regional, comprometendo não apenas a produção imediata, mas também o planejamento econômico de médio e longo prazo para produtores e investidores (Ramalho et al. 2024).

A quantificação precisa desses impactos representa um desafio metodológico complexo, que requer abordagens interdisciplinares e integração de dados de diferentes setores. No entanto, torna-se cada vez mais evidente que os custos associados à prevenção e ao manejo adequado de incêndios florestais são significativamente inferiores aos prejuízos econômicos resultantes de sua ocorrência descontrolada (Campanharo et al., 2019).

Estratégias de Prevenção e Políticas Públicas

Os incêndios florestais representam um desafio complexo e multidimensional que demanda respostas estratégicas abrangentes e coordenadas. Diante da crescente frequência e intensidade desses eventos, especialmente em regiões como o Tocantins, torna-se imperativo desenvolver e implementar políticas públicas eficazes que integrem monitoramento, prevenção, educação e resposta rápida (Schmidt et al., 2019).

Para enfrentar esses desafios, diversas estratégias de prevenção e políticas públicas têm sido implementadas. O monitoramento e detecção precoce são fundamentais, como destaca Batista (2004), através de sistemas de monitoramento por satélite mantidos pelo INPE, redes de torres de observação e patrulhamento em áreas críticas. Na área de prevenção e educação ambiental, Ribeiro (2004) enfatiza a importância de programas educativos voltados para escolas e comunidades, capacitação de produtores rurais em técnicas alternativas ao uso do fogo, além da construção e manutenção de aceiros.

O arcabouço legal e institucional também é fundamental, com destaque para os Planos de Manejo Integrado do Fogo, a legislação ambiental brasileira e programas estaduais específicos. No Tocantins, destaca-se a atuação do Comitê do Fogo, que reúne representantes de diversas instituições com o objetivo de planejar e coordenar ações de prevenção e combate. Além disso, é essencial contar com uma estrutura adequada de preparação e resposta, incluindo brigadas de incêndio, equipamentos apropriados e protocolos de resposta bem definidos (Fonseca-Morello et al., 2017).

A análise realizada revela a complexidade e a gravidade dos incêndios florestais no Brasil, particularmente no Estado do Tocantins. Embora existam causas naturais, a maior parte dos eventos está associada a atividades humanas, especialmente práticas agrícolas inadequadas. As estratégias de prevenção e as políticas públicas desempenham papel fundamental na redução da ocorrência e dos impactos desses eventos, sendo necessária uma combinação de monitoramento eficiente, educação ambiental, legislação adequada e estrutura de resposta preparada (Borges et al., 2018).

Diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, que tendem a agravar as condições predisponentes aos incêndios florestais, torna-se imperativo fortalecer estas estratégias e políticas, bem como promover a integração entre diferentes setores e níveis de governo. É fundamental considerar as especificidades regionais e locais, reconhecendo que o problema apresenta características distintas em diferentes contextos. Por fim, destaca-se a importância da continuidade das pesquisas sobre o tema, buscando compreender melhor os fatores associados aos incêndios florestais e desenvolver tecnologias e métodos mais eficazes para sua prevenção e combate, em uma abordagem integrada que envolva conhecimento científico e o engajamento de todos os setores da sociedade (Schmidt et al., 2018).

De outra forma, a análise crítica da literatura sugere que o foco das ações é, muitas vezes, reativo (combate ao fogo) em vez de proativo (prevenção estrutural). Há uma lacuna entre o monitoramento (que detecta o fogo) e a fiscalização efetiva (que pune a origem), além da falta de alternativas econômicas viáveis para produtores rurais que utilizam o fogo por razões de manejo. As estratégias, embora bem delineadas no papel, enfrentam desafios de implementação, financiamento e coordenação, o que resulta em um impacto aquém do necessário para reverter o

cenário, especialmente diante do agravamento das mudanças climáticas.

Considerações Finais

A análise dos fatores que contribuem para os incêndios florestais no Brasil, com foco no Tocantins, evidencia a complexa interação entre o meio ambiente, a sociedade e a economia. O principal achado deste estudo ratifica que, apesar da existência de causas naturais, a maioria dos incêndios tem origem antrópica, intrinsecamente ligada a práticas agrícolas inadequadas e à falta de alternativas sustentáveis.

A contribuição central desta pesquisa reside na abordagem integradora. Ao articular a análise dos fatores contribuintes, a avaliação dos impactos multidimensionais (ambientais, sociais e econômicos) e a análise crítica da eficácia das políticas públicas, o estudo oferece um panorama que supera a simples descrição do fenômeno. Esta abordagem ajuda a identificar padrões e relações que podem guiar políticas públicas mais específicas e eficazes, adaptadas às realidades locais do Tocantins.

Diante do exposto, recomendam-se ações objetivas e estruturadas. É fundamental ampliar e melhorar as equipes locais de combate a incêndios, garantindo equipamentos adequados, treinamento constante e planos de ação coordenados. Paralelamente, é essencial investir em campanhas de educação ambiental para produtores rurais e comunidades, incentivando práticas que diminuam o uso do fogo. Sugere-se ainda o reforço de medidas concretas de prevenção, como a criação de barreiras contra o fogo em locais estratégicos, monitoramento constante com sistemas de alerta rápido e a criação de incentivos financeiros para a adoção de técnicas agrícolas sustentáveis.

Por fim, considerando que as mudanças climáticas tendem a agravar as condições predisponentes aos incêndios, é imperativo continuar e aprofundar as pesquisas sobre o tema. Somente com uma estratégia completa, baseada em conhecimento científico sólido, participação da sociedade e políticas públicas bem elaboradas, será possível reduzir de forma duradoura a ocorrência e os impactos dos incêndios florestais.

Referências

- BATISTA, Antonio Carlos. Detecção de incêndios florestais por satélites. **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 237-241, 2004.
- BATISTA, Antonio Carlos; SOARES, Ronaldo Viana. **Manual de prevenção e combate a incêndios florestais**. Curitiba: FUPEF, 1997. 50p.
- BERENGUER, Elena; LENNOX, Gareth D.; FERREIRA, Joice; MALHI, Yadvinder; ARAGÃO, Luiz Eduardo O. C.; BARRETO, José R.; DEL BON ESPÍRITO-SANTO, Fernando; FIGUEIREDO, Ana Euler S.; FRANÇA, Filype; GARDNER, Toby A.; LEES, Alexander C.; LOUZADA, Joice; NALLY, Ralph Mac; FERRAZ, Silvana F. B.; POMPEU, Pedro S.; SOLAR, Ricardo R. C.; NUNES, Camila A.; BARLOW, Jos. Tracking the impacts of El Niño drought and fire in human-modified Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 30, e2019377118, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1073/pnas.2019377118>>. Acesso em: 11 out. 2025.
- BORGES, Sílvia Lima; ELOY, Ludivine; SCHMIDT, Isabel Belloni; BARRADAS, Ana Cláudia S.; SANTOS, Igor A. Manejo do fogo em veredas: novas perspectivas a partir dos sistemas agrícolas tradicionais no Jalapão. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 269-294, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC20150020R1V1932016>>. Acesso em: 11 out. 2025.
- BORGES SOBRINHO, Carlos José; LIMA, Eduardo Rodrigues; CARVALHO, Rafael Alves de; BARROS, Anderson Rogério. O maior registro de focos de calor dos últimos anos no município de Barra do Ouro, Tocantins. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 6, p. 350-360, 2020.

BRONDIZIO, Eduardo S.; MORAN, Emilio F. Human-environment interactions in forest ecosystems: the effects of fragmentation, climate change, and the use of fire in the Amazon. **Ambiente & Sociedade**, v. 24, p. 1-22, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200331r1vu2021L4AO>>. Acesso em: 11 out. 2025.

CAMPANHARO, Wallyson Alves; LOPES, Amanda Pereira; ANDERSON, Ludmila Oliveira; SILVA, Thiago Fonseca Morello Rezende; ARAGÃO, Luiz Eduardo Oliveira Costa. Translating fire impacts in southwestern Amazonia into economic costs. **Remote Sensing**, v. 11, n. 7, p. 764, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/rs11070764>>. Acesso em: 11 out. 2025.

ELOY, Ludivine; BILBAO, Bibiana; MISTRY, Jacqueline; SCHMIDT, Isabel Belloni. From fire suppression to fire management: advances and resistances to changes in fire policy in the savannas of Brazil and Venezuela. **The Geographical Journal**, v. 185, n. 1, p. 10-22, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/geoj.12245>>. Acesso em: 11 out. 2025.

FAGUNDES, Gláucia Mara. Fogos gerais: transformações tecnopolíticas na conservação do Cerrado (Jalapão, TO). **Anuário Antropológico**, v. 44, n. 1, p. 105-127, 2019.

FERNANDES, Thiago; PIMENTEL, Marlon; SANTOS, Aldenir; COSTA, Jaqueline; LIMA, Pedro. Análise espacial e temporal dos focos de calor no município de Parauapebas, Sudeste Paraense. **Revista Nativa**, v. 7, n. 5, p. 527-534, 2019.

FONSECA-MORELLO, Tiago; RAMOS, Reinaldo; STEIL, Lucas; PARRY, Luke; BARLOW, Jos; MARKUSSON, Nora; FERREIRA, Aline. Queimadas e incêndios florestais na Amazônia brasileira: por que as políticas públicas têm efeito limitado? **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 4, p. 19-40, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0232r1v2042017>>. Acesso em: 11 out. 2025.

GONÇALVES, Karen Santos; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra Souza. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1523-1532, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600016>>. Acesso em: 11 out. 2025.

LAZZARINI, Gabriel Massaine Jorge; FERREIRA, Leandro Calil Cury; FELICÍSSIMO, Maria Fernanda Gimenez; OLIVEIRA, Lucas Nakamura; GONÇALVES, Vitor Matheus. Análise espacial e temporal dos incêndios florestais no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 3, p. 755-771, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.5902/1980509837594>>. Acesso em: 11 out. 2025.

MORELLO, Tiago Fonseca; PARRY, Luke; MARKUSSON, Nora; BARLOW, Jos. Policy instruments to control Amazon fires: A simulation approach. **Ecological Economics**, v. 138, p. 199-222, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.043>>. Acesso em: 11 out. 2025.

RAMALHO, Ana Helena Campos; COSTA, Felipe Viana; OLIVEIRA, Lucas Rezende; SILVA, Mariana Barbosa; SANTOS, Pedro Henrique. Compreendendo a ação do fogo nos ecossistemas brasileiros. **Biodiversidade Brasileira**, v. 13, n. 2, p. 170-182, 2024.

RIBEIRO, Gilberto Aparecido. Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 243-247, 2004.

RIBEIRO, Gilberto Aparecido; LIMA, Géron Souza; OLIVEIRA, Aylson Luiz Soriano; CAMARGOS, Viviane Lima; MAGALHÃES, Marcelo Ursini. Eficiência de um retardante de longa duração na redução da propagação do fogo. **Revista Árvore**, v. 30, n. 6, p. 1025-1031, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000600018>>. Acesso em: 11 out. 2025.

RODRIGUES, Marcos; JIMÉNEZ-RUANO, Adrián; PEÑA-ANGULO, Domingo; LEITE, Francisca Ferreira; LIMA, Antônio. A review of wildfire risk: potential triggering factors, cascade effects, and mitigation measures. **Science of The Total Environment**, v. 707, p. 135592, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135592>>. Acesso em: 11 out. 2025.

SCHMIDT, Isabel Belloni; MOURA, Leandro Costa; FERREIRA, Mariana Côrtes; ELOY, Ludivine; SAMPAIO, Alberto Bezerra; DIAS, Patrícia Aparecida; BERLINCK, Cristiane Nóbrega. Fire management in the Brazilian savanna: First steps and the way forward. **Journal of Applied Ecology**, v. 55, n. 5, p. 2094-2101, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13118>>. Acesso em: 11 out. 2025.

SOUZA, Leila Suelen Nogueira de. **Análise de impactos das queimadas sobre a saúde humana: um estudo de caso do município de Rio Branco, Acre**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2008.

VALENTIM, Samara Maria Sena; FONSECA, Rafael Alves; SANTOS, João Paulo; OLIVEIRA, Mariana Costa; SILVA, Pedro Henrique. Queimadas florestais e os impactos na saúde: uma revisão sistemática. **Revista UNIARA**, v. 27, n. 1, p. 159-175, 2024.

WHEISS, Marilia Luíza. **Análise dos incêndios florestais registrados pelo Corpo de Bombeiros no estado do Tocantins no período de 2003 a 2018**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Recebido em 14 de outubro de 2025.
Aceito em 15 de dezembro de 2025.