



## **A IMPORTÂNCIA DO FOGO NA DINÂMICA DE ECOSISTEMAS: ESTUDO DOS ENCLAVES DE CERRADO NO PARQUE NACIONAL MAPINGUARI (AMAZONAS E RONDÔNIA)**

### **THE IMPORTANCE OF FIRE IN THE DYNAMICS OF ECOSYSTEMS: A STUDY OF CERRADO ENCLAVES IN THE MAPINGUARI NATIONAL PARK (AMAZONAS AND RONDÔNIA)**

**Lucas Ramos Aguiar** – UFAM – Humaitá – Amazonas – Brasil  
[sacul\\_somar@hotmail.com](mailto:sacul_somar@hotmail.com)

**Felipe Sant' Anna Cavalcante** – UFAM – Manaus – Amazonas – Brasil  
[felipesantana.cavalcante@gmail.com](mailto:felipesantana.cavalcante@gmail.com)

**Rosineide Campos Chaves** – UFAM – Humaitá – Amazonas – Brasil  
[neydeufam@gmail.com](mailto:neydeufam@gmail.com)

**Tatiane Rodrigues de Lima** – ICMBio – Porto Velho – Rondônia – Brasil  
[tatiane.lima@icmbio.gov.br](mailto:tatiane.lima@icmbio.gov.br)

**Milton César Costa Campos** – UFPB – Areia – Paraíba – Brasil  
[mcesarsolos@gmail.com](mailto:mcesarsolos@gmail.com)

**Renato Abreu Lima** – UFAM – Humaitá – Amazonas – Brasil  
[renatoal@ufam.edu.br](mailto:renatoal@ufam.edu.br)

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho é realizar uma análise bibliográfica sobre o uso do fogo, desde seus primórdios até o cenário atual, com um enfoque em uma Unidade de Conservação de Uso Integral, o Parque Nacional do Mapinguari. O fogo é um fator abiótico essencial para a sobrevivência e para a evolução do ser humano, pois a partir da sua descoberta e de como dominá-lo, o ser humano passa a poder se alimentar de alimentos cozidos. Entre os meses de julho até outubro ocorrem intensidades e números elevados das queimadas no Brasil que são ocasionadas em sua grande maioria pelos seres humanos em áreas de Cerrado e de Floresta Tropical. O Parque Nacional do Mapinguari é uma Unidade de Conservação (UC) de uso integral e que tem como uma das principais ameaças os focos de queimada. Fazem-se necessárias melhorias graduais das políticas públicas em relação ao uso do fogo nos mais diversos ecossistemas do país.

**Palavras-chave:** Unidade de conservação; Queimadas; Canutama.

---

**ABSTRACT:** The objective of this work is to carry out a bibliographical analysis on the use of fire, from its beginnings to the current scenario, with a focus on an Integral Use Conservation Unit, the Mapinguari National Park. Fire is an essential abiotic factor for the survival and evolution of human beings, as once it is discovered and how to control it, human beings can eat cooked food. Between the months of July and October, there are high intensities and numbers of fires in Brazil, the vast majority of which are caused by humans in Cerrado and Tropical Forest areas. The Mapinguari National Park is a full-use Conservation Unit (CU) with fires as one of its main threats. Gradual improvements in public policies regarding the use of fire in the country's most diverse ecosystems are necessary.

**Keywords:** Conservation unit; Burned; Canutama.

---

## INTRODUÇÃO

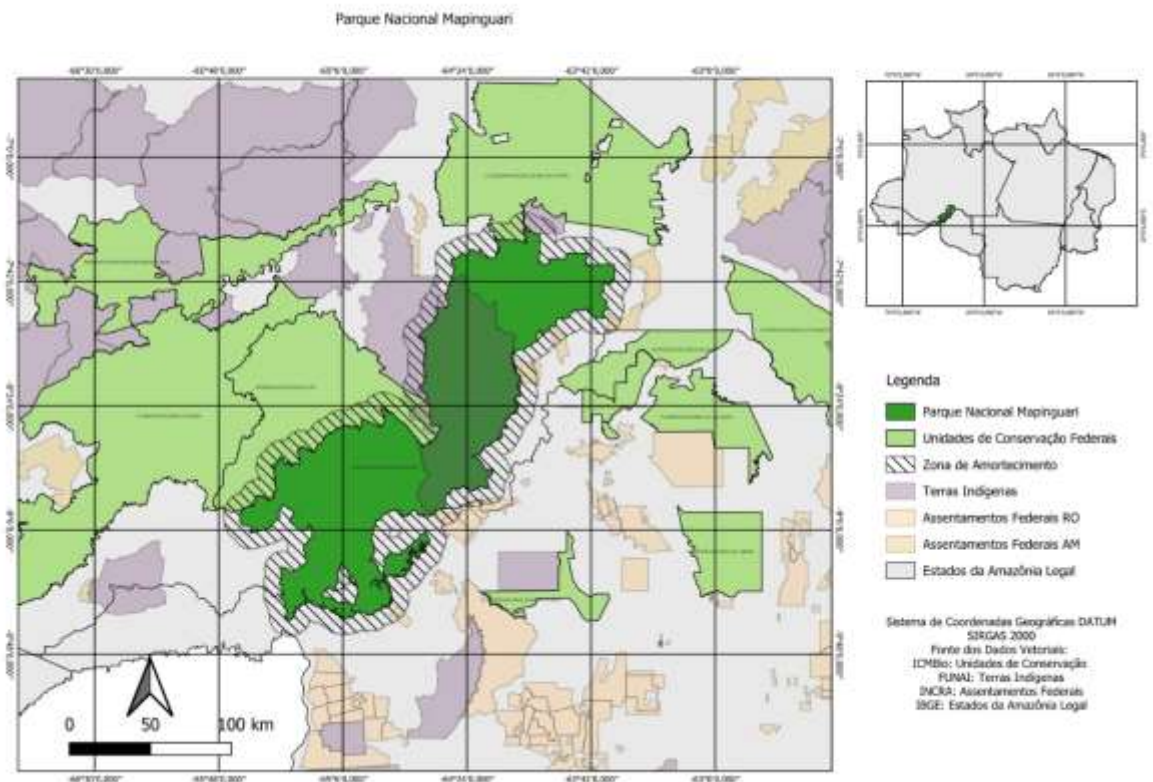
O fogo é sem sombra de dúvida um dos maiores artifícios humanos que garantiram a sua sobrevivência durante os tempos mais remotos, além da sua mudança na forma de alimentação que era basicamente a base de alimentos crus, e que passaram a se tornar cozidos, assados ou defumados.

A legislação ambiental trata as queimadas como um grave problema ambiental, mas que em alguns casos pode ser utilizada como forma de manejo, desde que haja um estudo, controle e monitoramento da área que está sendo foco da queimada.

As savanas amazônicas são ambientes ainda pouco estudados e que sofrem grande impacto antrópico, principalmente desde o início do século em que todo o país teve um crescimento urbano elevado. O Parque Nacional do Mapinguari é uma Unidade de Conservação de Uso Integral com uma extensão de 1.776.921 hectares (Fig. 1) e apresenta grandes extensões de vegetações savânicas, que sofrem esporadicamente queimadas naturais (MMA, 2018).

O Parque Nacional do Mapinguari foi criado a partir do Decreto s/n de 5 de junho de 2008, nos Municípios de Canutama e Lábrea, no Estado do Amazonas. No decorrer da sua história o parque já passou por várias alterações territoriais. A Lei 12.678, de 25 de junho de 2012 dispõe sobre alterações nos limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Mapinguari, das Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Crepori e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós e altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010. Atualmente, seu território integra parte dos municípios de Canutama e Lábrea no Amazonas e Porto Velho em Rondônia (MMA, 2018).

**Figura 1** - Mapa com a localização do Parque Nacional Mapinguari



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

A unidade de conservação (UC) de proteção integral do Parque Nacional do Mapinguari tem como principal função preservar os ecossistemas naturais de grande importância ecológica e beleza visual (FEITOSA *et al.*, 2017). Apresenta grande potencial para visitação e turismo, porém há necessidade de realização de diagnósticos para melhor avaliar o potencial e panorama em relação ao uso público na unidade (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação).

O PARNA Mapinguari é a maior das Unidades de Conservação do Interflúvio Purus-Madeira, no qual se estende do sul até a região central do mesmo tendo uma extensão territorial atual de 1.776.921 hectares. Apresenta blocos de vegetação florestal e áreas de vegetação savânica (Cerrados e Campinaranas) (MMA, 2018).

Em um estudo realizado durante a elaboração do Plano de Manejo do PN Mapinguari foram obtidos oito registros únicos para a flora local, sendo eles: *Areococcus* sp. (Arecaceae), *Syngonanthus allenii* var. *brasiliensis* (Eriocaulaceae), *Plinia povedae*

---

(Myrtaceae), *Eremocaulon cf. amazonicum* (Poaceae), *Merostachys cf. rondonienses* (Poaceae), *Paspalum aspidiotes* (Poaceae), *Trichantheium cyanescens* (Poaceae), *Solanum cf. grandiflorum* (Solanaceae). São espécies herbáceas e arbustivas e que provavelmente tem uma interligação com o fogo no seu ciclo biológico. O PARNA tem como dominantes o Ecótono Savana e Floresta Ombrófila (55,93%), seguidas por Floresta Ombrófila Aberta Submontana (11,10%) e Savana Parque (8,57%).

Assim, o objetivo desse trabalho é realizar uma análise bibliográfica sobre o uso do fogo, desde sua descoberta pelo ser humano até o cenário atual, com um enfoque em uma Unidade de Conservação de Uso Integral, o Parque Nacional do Mapinguari.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo é constituído de uma revisão bibliográfica de caráter analítico sobre a história do fogo, sua descoberta e domínio, legislação e sobre seu uso atualmente, tendo os enclaves de cerrado do Parque Nacional Mapinguari como alvo do estudo.

Os dados foram coletados de setembro de 2019 a março de 2022, foram utilizadas as bases de dados do Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) para artigos científicos, onde foram avaliados os artigos que estivessem relacionados com o assunto, dentro dos últimos trinta anos.

Foi utilizado também o Plano de Manejo do Parque Nacional do Mapinguari, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2018, além de dados de sites governamentais, como Fundo Mundial para a Natureza (WWF), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), principalmente através de dados históricos a respeito dos focos de incêndio e fogo no Brasil, assim como dados do último ano de 2019.

Além desses, também foram consultados outros arquivos como: três leis federais, cinco decretos federais, resolução CONAMA, três monografias, uma tese de doutorado, 51 artigos, 12 publicações de sites governamentais, duas publicações de jornais nacionais. A partir da leitura e interpretação dos textos foi possível dividir o

---

trabalho em três etapas: O fogo no contexto ambiental, Percepção do fogo e seus efeitos e O uso do fogo no Parque Nacional Mapinguari.

Com a seleção do material previamente definidos, foram seguidas as seguintes etapas da pesquisa: leitura exploratória, leitura seletiva e escolha dos materiais que se enquadravam aos objetivos do estudo; leitura analítica e análise do conteúdo, no qual foi finalizada com a interpretação dos mesmos e elaboração do corpo deste trabalho.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram verificados 79 arquivos no total, tendo como base o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Plano de Manejo do Parque Nacional do Mapinguari volume 1 (Diagnóstico) e os bancos de dados do INMET e INPE.

### **O fogo no contexto ambiental**

O fogo foi uma aquisição surpreendente que alterou toda forma de vida humana pois este aprendeu a cozinhar, aquecer suas cavernas e degustar alimentos até então não convencionais. A partir disso o homem passou a se tornar sedentário e criar comunidades aproveitando ainda mais o que a natureza tinha a oferecer. Os acontecimentos da relação entre o homem e o fogo sempre foi registrada e contada pelo próprio homem, através de documentações históricas e mitos (GONÇALVES, 2005).

Ao mesmo tempo o fogo é uma vantagem e uma ameaça, objeto de receio e de ambição, de aversão e ligação. O status e respeito concebido pelo fogo ao homem o difere dos animais, que comem alimentos crus (BACHELARD, 1999; DEAN, 1996).

Na antiguidade a ligação do fogo com forças divinas é bem notória. Essas forças divinas eram responsáveis por qualquer catástrofe ligada a incêndios e que eram causados por faíscas, raios ou vulcões. O receio de um poder incontrolável não pode ser contextualizado simplesmente com um receio intelectualizado, já que este aspecto envolve um medo mais profundo e que o ser humano partilha com outros mamíferos, um temor visceral, que a psicanálise coloca em pauta sob a metáfora da forma e da ambição sobre esse medo (BACHELARD, 1999; BUCAILLE, 1989).

---

São contadas por grande parte das comunidades indígenas no Brasil algumas histórias a respeito do nascimento do fogo. São relatados incêndios que exterminaram a Terra, como também existem histórias de enchentes que aniquilaram a humanidade (MINDLIN, 2002).

Ter o fogo a disposição se tornou um aspecto de definição humana, pois além de o diferenciar das demais espécies animais também é um marco em comum com todas as outras culturas humanas na atualidade. É tido como um critério de hominização já que nenhum outro grupo do reino animal obteve o domínio do fogo como os seres humanos (BACHELARD, 1999; BUCAILLE, 1989).

Segundo Carcará (2012), o homem antes de obter o domínio do fogo precisava aguardar que algum evento natural ou provocado por raios gerasse o mesmo, obrigando-o a um manejo desorganizado e esporádico. Quando descobriu que o atrito entre dois materiais faziam com que a temperatura se elevasse e surgissem faíscas, iniciou-se então o controle tecnológico do fogo, que até hoje está incorporado na cultura humana.

O fogo é sem dúvidas uma das alternativas mais utilizadas para a gestão da terra, principalmente quando se fala na abertura da vegetação, eliminação de matéria orgânica residual ou de lavouras anteriores, para posterior plantio de espécies agrícolas ou florestais e até mesmo para a pecuária (GONÇALVES, 2005).

Bonfim (2001) relata que a utilização do fogo, como uma prática, é comumente utilizada no ambiente rural por se tratar de uma técnica eficiente quando se trata da limpeza da área, favorecimento rápido de nutrientes, remoção de pragas e doenças, entre outras. Ainda conclui que é um ato muito utilizado por ser economicamente viável e ter um efeito repentino.

Ribeiro (1997), conceitua em seu estudo que queimada é um termo vulgar dado à queima da vegetação, efetuada por grande parte dos produtores rurais, no qual o fogo é utilizado sem um planejamento e sem controle humano, sendo erroneamente confundida com a queima controlada. Para o autor, a Ciência Florestal conceitua a queima controlada a um termo técnico ao qual o fogo é utilizado de forma controlada, com fins definidos e planejamento das técnicas, condições climatológicas, prognóstico

---

do comportamento do fogo, equipamentos e ferramentas que devem ser utilizados e seus limitantes.

É considerado queima controlada a aplicação do fogo como fator de produção e manejo em atividade agrícolas, de pastagem ou florestais, e com fins científicos e tecnológicos, em terrenos previamente definidos e aplicado de forma planejada e controlada, levando em consideração as condições climáticas, o combustível utilizado e umidade do solo (TERRA BRASILIS, 2019).

Já o incêndio florestal, segundo Ribeiro e Bonfim (2000) é caracterizado pela existência do fogo em qualquer tipo vegetacional e as causas podem ser tanto naturais como antrópicas, ou seja, pode estar associado tanto a acidentes inesperados pelo dono da terra como o mesmo ser responsável por tal ato. Para Minas Gerais (1998), o termo incêndio florestal se retrata ao fogo incontrolado em floresta e em outras formas de vegetação.

Ribeiro (1997) conceitua a queima controlada como facilitadora do manejo do território enquanto o incêndio não. É uma prática antiga, mas que vem se adaptando a novos objetivos. Já Ribeiro e Bonfim (2000) definem queima natural controlada como uma incorporação de novos conceitos na relação fogo/ambiente natural, com o manejo do fogo decorrente de ações naturais em áreas estabelecidas em planos de manejo.

Também são produzidos outros elementos residuais de outras categorias químicas como monóxido de carbono (CO), óxidos nitrosos (NOx), hidrocarbonetos e partículas de aerossóis. Esses se incorporam à atmosfera, misturando-se e sendo transportados (ANDREAE, 1991; FREITAS, 2005).

Em uma visão global, o fogo é um dos agentes fundamentais na dinâmica de atividades ecológicas, sendo um fator do passado, presente e do futuro do funcionamento do sistema da Terra (BOND et al., 2005; BOWMAN et al., 2009). Uma característica de biomas savânicos é a casualidade de queimadas e incêndios que resultam em mudanças na flora e na formação vegetacional. Ocasiona diminuição na concentração de árvores e arbustos, beneficiando o estabelecimento de algumas espécies e causando a eliminação das sensíveis (FROST & ROBERTSON, 1987; AGEE, 1993; MEDINA & HUBER, 1994)



---

Há evidências de que o fogo está presente nas savanas tropicais há mais de 32.000 anos (SALGADO-LABOURIAU & FERRAZ-VICENTINI, 1994; LEDRU, 2002), quando ainda não se tinha registros de ocupações humanas, o que confirma que este elemento é natural na formação de regiões de Cerrado (savana tropical brasileira), no qual depende do fogo na sua dinâmica ecossistêmica natural (HARDESTY et al., 2005).

O Cerrado brasileiro é considerado o segundo bioma que mais sofreu alteração com a ocupação humana, ficando atrás apenas da Mata Atlântica. O garimpo foi um dos mais graves impactos ambientais que ocorreram naquele ecossistema, com a contaminação de rios pelo mercúrio e o assoreamento de cursos de água. A erosão causada pela mineração é tão alarmante que em alguns casos impossibilita a extração de ouro abaixo de certos rios. Além disso, a expansão da agricultura e da pecuária se tornam fatores de risco ainda maior para o Cerrado brasileiro (WWF, 2019).

Entre os meses de julho até outubro ocorre em grandes níveis as queimadas no Brasil que são ocasionadas em sua grande maioria pelos seres humanos em áreas de Cerrado e de Floresta Tropical, por ser uma estação seca nas regiões Amazônica e da área central do Brasil (COUTINHO et al., 2002). O uso regrado do fogo no Cerrado por meio do manejo não é absolutamente negativo, pois é utilizado durante décadas por comunidades tradicionais para os mais diversos fins como a limpeza e preparação do terreno para a agricultura, atrair caça e estimular a frutificação de algumas espécies vegetais (MISTRY et al., 2005; PIVELLO, 2011).

No Cerrado, o regimento natural do fogo está relacionado a casualidade de raios (RAMOS-NETO & PIVELLO, 2000), além de desempenhar o papel de ciclagem de nutrientes e para a conservação da biodiversidade e o arranjo dos habitats (COUTINHO, 1990; MIRANDA et al., 2009; FIDELIS & PIVELLO, 2011).

O fogo é determinante na sobrevivência nesse ecossistema, pois os indivíduos que ali vivem possuem características fisiológicas, anatômicas, comportamentais e particularidades ecossistêmicas pós-fogo. O ordenamento populacional e de comunidades dependerá essencialmente destas particularidades de cada indivíduo (BOND & WILGEN, 1996).



---

Nos ecótonos Cerrado-Amazônia, é comprovado que as queimadas estão extremamente associadas as mudanças de uso e cobertura do terreno acometidas nas últimas décadas (EVA & LAMBIN, 2000; OMETTO et al., 2016), através do avanço das fronteiras agrícolas e pecuárias, da construção de estradas e do aumento populacional (NESPSTAD et al., 2001; MORTON et al., 2006; ESPINDOLA et al., 2012).

Diante de todos esses fatores é necessário haver um monitoramento dos efeitos do fogo sobre áreas de Cerrado, com ações estratégicas voltadas a proteção da biodiversidade e atenuação das emissões de carbono, através de políticas públicas nacionais (DURIGAN & RATTER, 2016), reforçando a criação de planos de manejo integrado do fogo (SCHMIDT et al., 2018). Além de promover que as queimadas não são em toda sua maioria negativas para o meio ambiente (LARIS & WARDELL, 2006), desenvolvendo ações que visem uma simultaneidade do trabalho e a análise dos seus impactos, fazendo assim com que seja traçado um caminho para o planejamento e realização de políticas conservacionistas no Brasil (ALVES et al., 2018).

Historicamente são observados problemas quanto a utilização do fogo quanto a legislação. Instituído pelo decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, o antigo código florestal proibia atear fogo nas áreas para agropecuária sem autorização prévia da autoridade florestal. O Código Florestal Brasileiro foi criado pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Algumas décadas depois, o código passou a ser regulado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. No mesmo ano foi alterado pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 que é a vigente atualmente.

O Decreto 84.817, de 21 de setembro de 1979, que instituiu os Parques Nacionais (PARNAS), tornou a prática de atos que viessem ocasionar incêndios em Unidades de Conservação (UC) como sendo criminosa, embora, o fogo pudesse ser utilizado em alguns casos como técnica de manejo.

A Resolução CONAMA nº11, de 04 de setembro de 1988, dispõe sobre as queimadas em Unidades de Conservação como instrumento de manejo. Mas só na década de 1980 a questão ambiental passou a ser vista com mais rigorosidade.

Desde a década de 1980 a utilização de satélites meteorológicos termais da série National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) possibilitou detectar quase

---

que em tempo real os focos de queimadas. Os dados e coordenadas geográficas de focos de queimadas foram transmitidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para o Programa de Monitoramento da cobertura florestal do então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (GONÇALVES, 2005). Para uma melhor compreensão da incidência do fogo sobre a superfície terrestre, se torna necessário dados gerados a partir de sensores remotos, especialmente com dados adquiridos por satélites (PEREIRA, 2003; GIGLIO et al., 2010).

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) passaram a monitorar os focos de calor a partir de 1989, com a utilização de imagens geradas pelo sensor Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR), sendo um sistema que está em melhoria com o passar dos anos (GONÇALVES, 2005).

As imagens captadas por satélites Landsat se mostram bem precisas em delimitar áreas incendiadas (KOUTSIAS & KARTERIS, 2000; BASTARRIKA et al., 2014), averiguar a intensidade das queimas (WIMBERLY & REILLY, 2007; ESCUIN et al., 2008) e realizar o monitoramento do processo multitemporal pós-fogo (RÖDER et al., 2008; BARTELS et al., 2016; WHITE et al., 2017).

A Portaria nº 0254/88 de 28 de agosto de 1988 estabeleceu a Comissão Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (CONACIF), uma entidade a nível nacional capaz de lidar com as queimadas e incêndios florestais. Aproveitando a estrutura da CONACIF foi criado por meio do Decreto nº 97.635, em 10 de abril de 1989, o Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO), ligado diretamente ao IBAMA. O PREVFOGO é um Centro Especializado, que tem como foco a política de prevenção e combate aos incêndios florestais no território brasileiro, realiza também educação ambiental, treinamentos e capacitações com produtores rurais e brigadista, com monitoramentos e pesquisa (IBAMA, 2017).

O Decreto nº 97.635 posteriormente foi revogado pelo Decreto nº 2.661, de 1998 no qual regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá

---

outras providências. Já em 28 de agosto de 2019 o Decreto nº 9.992 determina a suspensão da permissão do emprego do fogo de que trata o Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, no território nacional pelo prazo de sessenta dias, tendo em vista que os incêndios florestais estavam em níveis alarmantes e fora do controle das instituições competentes.

As unidades de conservação exercem um papel vital para a conservação dos recursos naturais dos ecossistemas e suas funções vão desde preservar amostras representativas de regiões naturais e de sua diversidade biológica, a manutenção da estabilidade ecológica de zonas que as circundam e os valores culturais de uma população circunvizinha (CRAVEIRO, 2008).

A gestão das unidades de conservação envolve, além de problemas ambientais, dificuldades de ordem econômica, social, e principalmente política, o que em geral ocasiona graves conflitos entre as populações locais e as ações dos responsáveis por sua gestão (LOPES & VIALÔGO, 2013), apresentando grandes dificuldades em atingir os seus objetivos.

A conservação da biodiversidade vai muito além da criação de UCs de qualquer modalidade. Diferentes setores do poder público e da sociedade civil devem investir também em ações de fiscalização, formação de corredores ecológicos entre UCs de proteção integral e de uso sustentável, educação ambiental e implantação de instrumentos econômicos de gestão ambiental, que induzam proprietários particulares de terras a adotar práticas compatíveis com a conservação da natureza (ROCHA et al., 2010).

### **Percepção do fogo e seus efeitos**

A questão ambiental passou a ocupar novos horizontes dentro das sociedades atuais e vem sendo debatida em toda parte, não apenas como um simples modismo para se denominar como “sociedade sustentável”. A principal razão é que a relação ser humano-natureza está em questão desde os primórdios da humanidade e se torna impossível separar atualmente o contexto social do ambiental, e para isso são

---

necessários processos, mudanças e adaptações contínuas para se alcançar um desenvolvimento sustentável (COIMBRA, 2004).

De acordo com Dias (1999), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) trata a Educação Ambiental como uma etapa de formação e informação direcionada para a construção de uma consciência crítica a respeito das questões ambientais, e atividades que resultem na participação social para preservação da homeostase ambiental.

Rosa e Silva (2002), destacam que a percepção ambiental é oriunda de como as pessoas enxergam, assimilam e se comunicam com o ambiente, levando em consideração as interferências ideológicas de cada contexto cultural. Villar, et al. (2008), diz que as ações e efeitos desse contexto são resultados oriundos dessa percepção, seja ela individual ou coletiva, de processos cognitivos, julgamentos e idealizações de cada indivíduo.

Em um estudo realizado por Carvalho, Silva e Carvalho (2012) com o objetivo de identificar a percepção ambiental dos diferentes atores sociais da comunidade de Vieirópolis - PB, foi observado que os elementos considerados problemas ambientais são: as queimadas (28%), lixo (25%), falta de saneamento básico (18%), desmatamento e caça indiscriminada (15%) e falta de tratamento da água, desperdício de água e moradia (14%).

No mesmo estudo foram identificados esses problemas mais evidentes e foi investigado se a comunidade teria adotado alguma ação para se resolver a problemática ambiental e a 43% dos entrevistados não tem procurado adotar nenhuma ação, não conhecem iniciativas ou não souberam responder ao questionamento. Apenas 11% dos entrevistados responderam a importância do reflorestamento e da diminuição das queimadas como uma medida eficaz para os problemas da cidade.

Gobbo, Garcia e Eugenio (2012) realizaram um estudo com objetivo identificar as variáveis envolvidas no trabalho da Brigada de Incêndios Florestais, visando obter informações da percepção dos brigadistas que atuam no Parque Nacional do Caparaó (PARNA-Caparaó), e obtiveram em suas entrevistas que 86% dos entrevistados relatam que o fogo é utilizado comumente na região, principalmente nos meses de agosto à

---

outubro. Tendo como causas principais o vandalismo, renovação da pastagem, expansão agrícola e expansão urbana.

Segundo Caldas e Melo (2018) na região Amazônica ocorre durante os meses de maio e setembro, o período de seca e o período de chuvas ocorre de novembro a março, sendo abril e outubro, os meses de transição entre um e outro. O período de seca também é conhecido como “verão amazônico”.

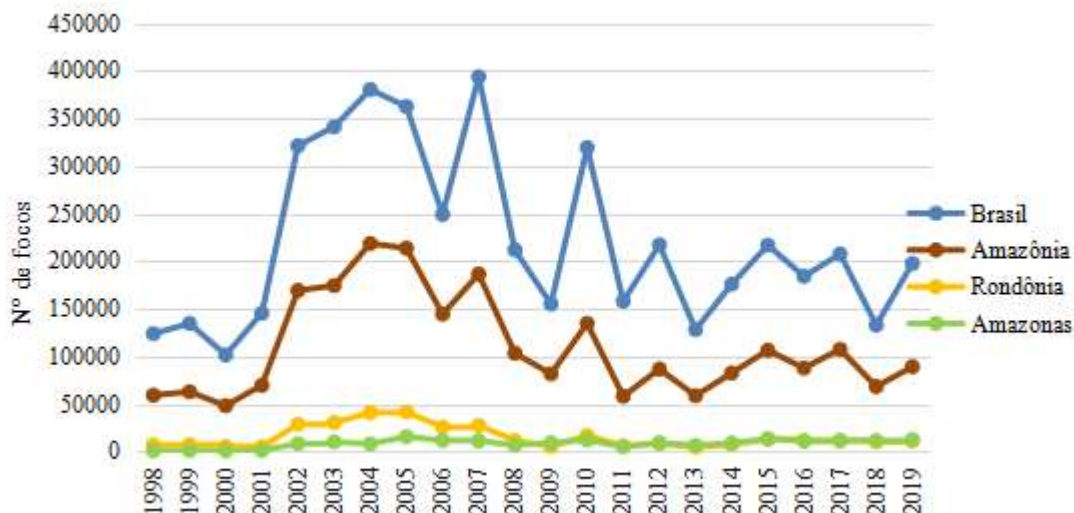
Durante os meses de julho a outubro é proibida a utilização de queimadas em todo o país, por ser um período de seca em todo o território brasileiro, é considerado crime a prática de queimadas tanto em áreas rurais como urbanas, estando sujeito à pena de prisão e pagamento de multas. Já nas áreas urbanas qualquer tipo de queimada é crime o ano inteiro, de acordo com o artigo 54 da Lei nº 9.605 que configura o ato como poluição.

Segundo o site Exame com dados compilados do INPE, as queimadas dobraram no Cerrado e diminuíram 19,6% na Amazônia durante o mês de setembro, quando comparado a 2018. O bioma amazônico teve em setembro de 2019, 19.925 focos de incêndio e em 2018 foram 24.803 focos. Enquanto em agosto de 2018 foram 10.421 focos, já no ano de 2019 foram 30.901 focos.

Já o bioma cerrado, no mês de setembro, dobrou de 11.467 para 22.989 focos de incêndio em setembro de 2019. Essa alta já vinha de agosto que contabilizou 12.906 focos de fogo, sendo que em 2018 teve 7.992 focos, tendo um aumento significativo de 61,4% em agosto e 100,3% em setembro.

A Figura 2 apresenta dados de uma série histórica dos anos de 1998 a 2019, com foco no Brasil, no bioma Amazônico e nos estados do Amazonas e Rondônia, que são alvos do estudo em questão, pois o Parque Nacional Mapinguari está situado dentro dos dois estados. Vale salientar que durante esses anos a atual ministra do Meio Ambiente era Marina Silva e em 2008 acabou pedindo demissão do seu cargo por alegar falta de sustentação política à agenda ambiental.

**Figura 2** - Série histórica de focos por bioma, estado e ano.



Fonte: Adaptado do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2020.

Através dos dados do INPE é possível observar que entre os anos de 2002 a 2007 são registrados os piores meses em focos de queimada no país. Sendo que 2007 registrou um pico histórico, somando 393.915 focos de queimadas.

No Brasil, as queimadas fazem parte do contexto histórico, de um modelo de produção econômica registrada ao longo dos séculos, sendo utilizado desde o período de colonização, até os dias de hoje. As queimadas produzem poluição atmosférica que representa um grave risco para a saúde da população, especialmente em crianças, idosos e pessoas vulneráveis às doenças pulmonares, cardíacas preexistentes e outras. A poluição atmosférica atual é considerada um fator determinante para o aumento dos riscos ambientais na saúde humana. Seus efeitos, geram impactos diretos e indiretos no meio ambiente, afetando a qualidade do ar e consequentemente adoecendo a população (COELHO et al., 2023).

O uso de medidas como, ampliação do uso de energia limpa, redução da incineração de resíduos agrícolas, queimadas residenciais, redução do desmatamento, aprimoramento da gestão dos recursos naturais, promoção e incentivo do uso de biocombustíveis e outros, podem contribuir para a redução das emissões de gases poluentes e nocivos à saúde da população brasileira, principalmente da região Norte do país (COELHO et al., 2023).

---

Nos últimos nove anos teve-se uma queda considerável nas queimadas no país. Em 2010 tivemos 319.386 focos de incêndio, chegando em 2013 a 128.149 focos. De 2014 a 2017 o número de focos ficava na média de 196.102 focos. Em 2018 houve uma queda considerável para 132.872 focos de incêndio no país.

Entretanto em 2019 os números voltaram a subir, principalmente na Amazônia, o que fez com que fossem convocadas as Forças Armadas através da Garantia da Lei e da Ordem (GLO) que iniciou suas medidas em 24 de agosto do mesmo ano. Mesmo com todas as medidas tomadas pelo governo e pela pluviosidade, foram contabilizados um total de 197.634 focos de incêndio.

Em estudo realizado por Alencar et al. (2019) em nota técnica do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), foi observado que os focos de queimadas ocorreram na grande maioria sobre categorias fundiárias, principalmente em propriedades privadas, que representam 18% do bioma amazônico e que agregam cerca de 33% dos focos de incêndio de 2019.

Seguido por florestas públicas não destinadas com 20% dos focos, o que pode indicar grilagem das terras resultantes tanto do fogo como o desmatamento da área (AZEVEDO-RAMOS & MOUTINHO, 2018). As unidades de conservação (exceto APAs) representam 7% dos focos, já as áreas de proteção ambiental (APAs) representam 6% dos focos de fogo no bioma Amazônia.

Vale ressaltar que a perda de biodiversidade também é um fator importante a ser mencionado. Segundo o WWF-Brasil (2019) as queimadas desse ano elevaram o risco sobre 265 espécies que se encontram ameaçadas de extinção no bioma amazônico, sendo 180 espécies de animais no qual 124 estão restritas ao bioma, além das 85 espécies de vegetais. Dentre os principais representantes da fauna temos: *Caluromysiops irrupta* (cuíca-de-colete), *Tinamus tao* (azulona), *Priodontes maximus* (tatu canastra), *Tayassu pecari* (queixada), *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira).



---

## O uso do fogo no Parque Nacional Mapinguari

As savanas amazônicas são biomas ainda pouco explorados e que sofrem grandes impactos antrópicos. Com tudo isso podem ter sua biodiversidade perdida antes mesmo de ser conhecida, a menos que conservacionistas, cientistas e políticos unam-se para protegê-la (CARVALHO & MUSTIN, 2017).

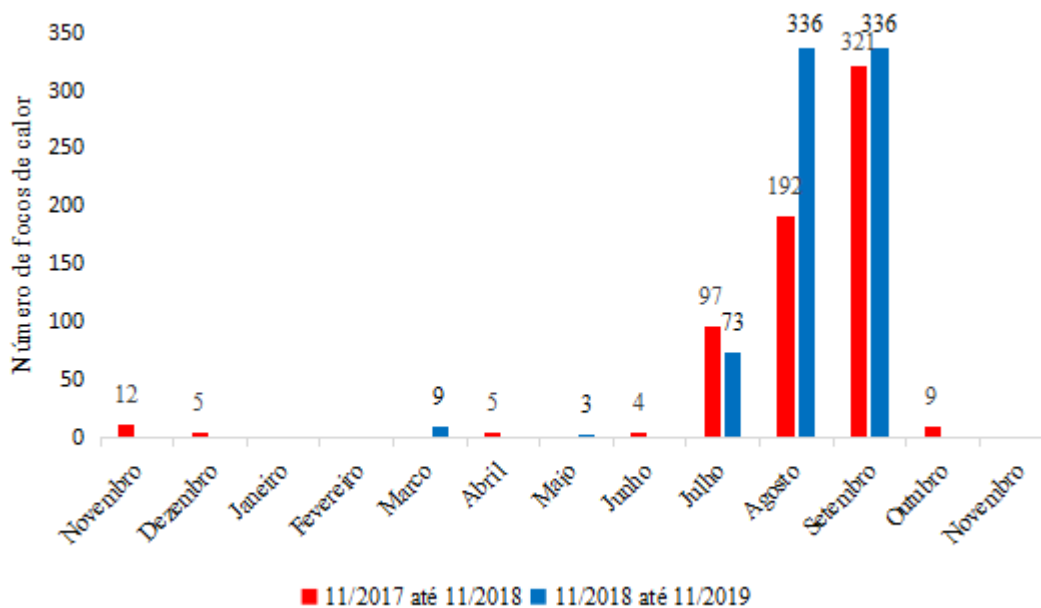
Tendo em vista a sua ampla extensão territorial e a presença de ambientes savânicos, é comum que em determinadas épocas do ano o PARNA sofra com queimadas que podem tanto ser acometidas pelo homem como de forma natural, já que muitas espécies vegetais dependem desse ciclo para sua sobrevivência e reprodução.

As principais ameaças que o Parque Nacional do Mapinguari sofre são o grande número de desmatamento e de focos de queimadas. O Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES) é responsável por mapear as áreas florestadas da Amazônia Legal e a partir desses dados são realizadas análises sobre o desmatamento no bioma Amazônico, no qual está situado o PN. Além disso, temos o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que monitora diariamente os focos de queimadas a nível nacional.

Segundo o Plano Diretor do PARNA, os focos de calor se mostram presentes no entorno da UC, principalmente nos limites leste e sul. Observa-se que os focos estão interligados com o adensamento populacional (cidades, vilas e comunidades) e vias rodoviárias (estradas oficiais e não oficiais). Já na parte interna da UC, os focos se dão de forma adensada e estão relacionados com áreas campestres dominadas pelo Cerrado e Campinaranas.

A Figura 3 apresenta os focos de calor nos últimos 24 meses no PARNA Mapinguari, apresentando dois conjuntos de dados: de novembro de 2017 a novembro de 2018 e dados de novembro de 2018 a novembro de 2019. Observa-se que em ambos os períodos descritos os focos de calor começam a aumentar a partir do mês de julho, tendo seu pico nos meses de agosto e setembro.

**Figura 3** - Focos de calor no Parque Nacional do Mapinguari nos últimos 24 meses.



Fonte: Adaptado do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2019.

No período de agosto de 2019 o número de focos foi de 336 enquanto no mesmo período de 2018 era de 192 focos. Já em setembro de 2019 o número de focos foi equivalente a 336 e no período de 2018 foi de 321. Pode-se observar um aumento no número de focos quando comparados os anos de 2018 e 2019, e isso foi muito bem observado pela população dos municípios que o PARNA abrange, sendo refletido também em outras partes do país. Segundo Gonçalves (2005) os meses de agosto e setembro apontam os maiores índices de focos de calor, sendo um período propício para a queimada sob atividades de preparo do solo, tendo em vista que o tempo, clima, calor, temperatura e combustível facilitam essa propagação.

Embora apresente uma queda no desmatamento interno, ainda se observa a necessidade de políticas mais eficazes para combater o desmatamento, tendo em vista que se trata de uma Unidade de Conservação de Uso Integral.

Segundo o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD), os indicadores de ameaça demonstraram que no trimestre de fevereiro, março e abril de 2019 houve um aumento de 40% nas ocorrências de Ameaças quando comparadas ao mesmo período de 2018 em Áreas Protegidas na Amazônia.

---

A queima natural controlada é uma definição que incorpora novos conceitos sobre a relação do fogo com o ambiente natural, e que consiste em manejar o fogo de ocorrência natural nas áreas previamente estabelecidas (RIBEIRO & BONFIM, 2000). A questão da queima controlada e incêndios na vegetação é atual em todo Brasil e mundo. Muito se fala sobre a relação entre as queimadas e mudanças climáticas, onde a emissão de CO<sub>2</sub> proveniente da queima influencia no aumento da temperatura global no planeta Terra. E no PARNA Mapinguari ocorre esse controle da queima natural.

Em contrapartida, a queima controlada atua como prevenção a incêndios que queimam indiscriminadamente qualquer fitofisionomia, inclusive matas e cerradões que são refúgios de animais silvestres e grandes reservatórios e sumidouros de CO<sub>2</sub> (processos de desenvolvimento limpo). Assim, o tema queimada nos coloca em uma posição, onde tem-se que aprofundar os critérios, para avaliação dos prós e contras.

Portanto, a queima controlada entra como uma técnica de prevenção aos grandes incêndios, além de seu emprego como ferramenta de manejo agrossilvopastoril, de forma planejada, com objetivos definidos, acompanhada de um planejamento prévio, em que devem ser considerados os aspectos legais (aviso de queima), as técnicas de queima, as condições climáticas, a previsão do comportamento do fogo, os equipamentos e as ferramentas apropriadas e os confrontantes (MMA/IBAMA, 2000).

Em determinadas circunstâncias o fogo atua como um elemento decompositor, eliminando a cobertura vegetal de baixo valor forrageiro, dando lugar ao desenvolvimento de plantas tenras, de importância na alimentação animal. Na região Amazônica, especialmente na fronteira de ocupação agrícola, apresenta o maior índice de incêndios onde os fatores de desencadeamento dos processos de queimadas são mais intensos e sem controle. O mais devastador incêndio ocorrido deu-se em Roraima, no início do ano de 1998, levando as autoridades ambientais a redefinirem a política de controle de incêndios e queimadas, culminando com a criação do PROARCO, em maio de 1998 para a região (AB'SÁBER, 1998).

O arco do desmatamento é uma das grandes ameaças a Amazônia, que segundo o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM, 2015) é uma região no qual a

---

fronteira agrícola se desloca em direção à floresta. Apresenta altos índices de desmatamento que vão do sudeste do Pará para o oeste, atravessando por Mato Grosso, Rondônia e Acre. A região é composta por 256 municípios que concentram a alteração histórica do bioma e onde estão situadas as principais políticas públicas de combate do MMA (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2019).

A queda tanto nos índices de incêndio como no desmatamento se dá principalmente por um conjunto de medidas do poder público e órgãos fiscalizadores, principalmente se tratando de unidades de conservação. Por isso, se faz necessária a criação de unidades de conservação pois como observado o exemplo do PARNA Mapinguari foi notável a redução da degradação ambiental. Além disso, sem a educação Ambiental em todos os níveis em com modelos alternativos de uso da floresta, pouco será feito.

As políticas públicas ambientais se configuram como tentativa do Estado em administrar e diminuir os impactos da ação do homem sobre o meio ambiente em virtude das atividades econômicas, onde este, deve mediar e resolver os atritos oriundos dessa relação. Além disso, as questões ambientais são aspectos complexos de se trabalhar, por existirem muitos conflitos sociais que dificultam a realização dessa mediação (FERRAZ et al., 2013).

De acordo com Träsel e Oliveira (2009) as políticas públicas necessitam ter uma abordagem nacional, uma vez que a Amazônia Legal é composta por nove estados brasileiros, além de que a gestão dos focos de incêndio nessa região tem repercussão tanto nacional como internacional, trazendo consequências para os seres humanos, animais e vegetais que dependem da homeostase do bioma.

Além disso, as atividades de visitação pública também são estratégias para a conservação da biodiversidade, pois, é necessário conhecer para conservar e essa expansão de atividades ecoturísticas são uma alternativa para o desenvolvimento sustentável, tanto para a conservação de áreas públicas quanto de privadas (WAGNER et al., 2023).

---

## **Conclusão**

Através de todos os referenciais consultados e analisados, é possível concluir que o Parque Nacional do Mapinguari apresenta um número alto de focos de incêndio durante o período compreendido entre julho e setembro em sobreposição aos períodos da seca regional e principalmente em sobreposição às manchas de cerrado, as quais apresentam uma relação ecológica direta e dependente do fogo, entretanto vale ressaltar que nem todos os focos de incêndio são naturais por se tratar de uma área sob grande pressão humana e desmatamento.

Tendo em vista o atual cenário da atividade agropecuária no país, parece promissor o futuro quanto ao uso adequado do fogo em áreas protegidas. É muito importante o estudo e caracterização dos diferentes tipos de fogo e de usos do fogo para situações e períodos específicos, além disso, para atividades produtivas e de conservação, pois isso permite avaliar os custos e benefícios deste importante fator ecológico e determinar intensidade, frequência e épocas mais adequadas para seu manejo.

Portanto, estudos a respeito da percepção e educação ambiental são necessários para sensibilização das pessoas a respeito do fogo e suas consequências para a saúde humana e para o meio ambiente. Além disso, uma melhor administração da política ambiental sobre esta agenda é necessária, principalmente se tratando dos meses de julho a setembro, sob maior risco.

## **Agradecimentos**

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela concessão de bolsa de mestrado, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado e pós-doutorado e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), campi Humaitá.

---

## Referências

- Ab' Sáber, A.N. (1998). Roraima: os paradoxos de um grande incêndio ao fim do milênio. *Estudos avançados*, 12, 33, 227-231.
- Agee, J.K. (1993). *Fire Ecology of Pacific Northwest Forests*. New York, Island Press.
- Alencar, A., Moutinho, P., Arruda, V., Balzani, C. & Ribeiro, J. (2019). *Amazônia em chamas: onde está o fogo*. Nota técnica do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). Asa Norte. Brasília, Distrito Federal. Recuperado de <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2019/09/NT-Fogo-Amazo%CC%82nia-Fundia%CC%81ria-2019.pdf>
- Alves, D.B., Pérez-Cabello, F., Cambraia, B.C., Bonadeu, F. & Silveira, A.L.P. da. (2018). Análise multitemporal de áreas afetadas pelo fogo no enclave de Cerrado do Parque Nacional dos Campos Amazônicos utilizando sensoriamento remoto e trabalho de campo. *Revista Geografia, Ensino & Pesquisa*, 22(18), 01-24.
- Andreae, M.O. (1991). *Biomass burning: Its history, use and distribution and its impact on environmental quality and global climate*, in *Global Biomass Burning: Atmospheric, Climatic and Biospheric Implications*, editado por J. S. Levine, pp. 3-21, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Azevedo-Ramos, C., & Moutinho, P. (2018) No man's land in the Brazilian Amazon: Could undesignated public forests slow Amazon deforestation? *Land Use Policy*, 73, 125-127,
- Bachelard, G. (1999). *A psicanálise do fogo*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 169 p.
- Bartels, S.F., Chen, H.Y.H., Wulder, M.A. & White, J.C. (2016). Trends in post-disturbance recovery rates of Canada's forests following wildfire and harvest. *Forest Ecology and Management*, 361, 194–207.
- Bastarrika, A., Alvarado, M., Artano, K., Martinez, M. P., Mesanza, A., Torre, L., Ramo, R. & Chuvieco, E. (2014). Bams: a tool for supervised burned area mapping using Landsat data. *Remote Sensing*, 6, 12360–12380.
- Bond, W.J. & Wilgen, B.W. (1996). *Fire and Plants*. New York, Chapman & Hall.
- Bond, W.J., Woodward, F.I. & Midgley, G.F. (2005). The Global Distribution of Ecosystems in a world without Fire. *New Phytologist*, 165(2), 525–538.
- Bonfim, V.R. (2011). *Diagnóstico do uso do fogo no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro*. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

---

Bowman, D.M.J.S., Balch, J.K., Artaxo, P., Bond, W.J., Carlson, J.M., Cochrane, M.A., Antonio, C.M.D., Defries, R.S., Doyle, J.C., Harrison, S.P., Johnston, F.H., Keeley, J.E., Krawchuk, M.A., Kull, C.A., Marston, J.B., Moritz, M.A., Prentice, I.C., Roos, C.I., Scott, A. C., Swetnam, T.W., Van Der Werf, G.R. & Pyne, S.J. (2009). Fire in the Earth System. *Science*, 324 (5926), 481–484.

Brasil. *Decreto 84.017, de 21 de setembro de 1979*. Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de setembro de 1979.

Brasil. *Decreto 97.635, de 10 de abril de 1989*. Regula o artigo 27 do Código Florestal e dispõe sobre a prevenção e combate a incêndio florestal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 de abril de 1989.

Brasil. *Decreto 2.661, de 8 de julho de 1998*. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de julho de 1998.

Brasil. *Decreto s/n, de 05 de junho de 2008*. Dispõe sobre a criação do Parque Nacional Matinguari, nos Municípios de Canutama e Lábrea, no Estado do Amazonas, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 de junho de 2008, seção 1, p. 14-15.

Brasil. *Decreto 9.992, de 28 de agosto de 2019*. Determina a suspensão da permissão do emprego do fogo de que trata o Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, no território nacional pelo prazo de sessenta dias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de agosto de 2019.

Brasil. *Lei Federal 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 1, 12 de fevereiro de 1998.

Brasil. *Lei Federal 12.678, de 25 de junho de 2012*. Dispõe sobre alterações nos limites dos Parques Nacionais da Amazônia, dos Campos Amazônicos e Matinguari, das Florestas Nacionais de Itaituba I, Itaituba II e do Crepori e da Área de Proteção Ambiental do Tapajós. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 3-8, 25 de junho de 2012.

Brasil. *Lei Federal 12.727, de 17 de outubro de 2012*, institui o novo Código Florestal, Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 1, 17 de outubro de 2012.



---

Brasil. *Resolução CONAMA nº11, de 14 de agosto de 1988*. Disposição sobre as queimadas de manejo nas Unidades de Conservação. Publicado no D.O.U. de 11 de agosto de 1989, seção 1, página 13661.

Bucaille, R. et al. (1989). *Enciclopédia Einaudi - Homo, Domesticação Cultura Material*. (367). Rio de Janeiro: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1989.

*Cadastro Nacional de Unidades de Conservação*. Recuperado de [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

Caldas, R.C. & Melo, P.A. de. (2018). Verão e inverno amazônicos: uma análise da relação entre o conceito científico e a concepção popular de clima a partir das localidades ribeirinhas do distrito de Juaba no município de Cametá-Pará. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal do Pará, Cametá, Pará.

Carcará, M.S.M. (2012). As queimadas na cobertura da mídia impressa do Piauí. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí.

Carvalho, E.K.M. de A., Silva, M.M.P da & Carvalho, J.R.M. de. (2012). Percepção Ambiental dos diferentes atores sociais de Vieirópolis, PB. *Qualit@s Revista Eletrônica*, 13 (1).

Carvalho, W.D. & Mustin, K. (2017). As altamente ameaçadas e pouco conhecidas savanas amazônicas. *Nature Ecology & Evolution*, 1, 100.

Coelho, T.F., Souza, A.R., Souza, J.A.P.L.L. & Pedroza, M.M. (2023). Impactos dos poluentes resultantes das queimadas na saúde humana. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, 15, 1, 1-15.

Coimbra, J. de Á. A. (2004). *Linguagem e Percepção ambiental*. In: Philippi Jr, Arlindo; Romero, M. de A.; Bruna, Gilda C. (Orgs.). Curso de Gestão Ambiental. Barueri, São Paulo, Manole, 525-570.

Coutinho, L.M. (1990). *Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado*. In: Goldammer, J.G. (Ed.). *Fire in the Tropical Biota*. Berlin: Springer, p. 82–105.

Coutinho, L.M., Miranda, H.S. & Morais, H.C. de. (2002). O Bioma do Cerrado e o Fogo. *Revista do Instituto de Estudos Avançados da USP*, 50.

Craveiro, J.R.V. (2008). Caracterização das unidades de conservação: referências sobre o sistema nacional de unidades de conservação da natureza. *Rio Claro: 1º SIMPGEO/SP*.

Dean, W. (1996). *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das letras, 484.

- 
- Dias, G.F. (1999). *Elementos para a compreensão das questões ambientais*. CETREL Empresa de Proteção Ambiental: Camaçari, Bahia.
- Durigan, G. & Ratter, J.A. (2016). The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology*, 53 (1), 11–15.
- Escuin, S., Navarro, R. & Fernández, P. (2008). Fire severity assessment by using NBR (Normalized Burn Ratio) and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) derived from LANDSAT TM/ETM images. *International Journal of Remote Sensing*, 29 (4), 1053–1073.
- Espindola, G. M., Aguiar, A.P.D., Pebesma, E., Câmara, G. & Fonseca, L. (2012). Agricultural land use dynamics in the Brazilian Amazon based on remote sensing and census data. *Applied Geography*, 32 (2), 240–252.
- Eva, H. & Lambin, E.F. (2000). Fires and land-cover change in the tropics: a remote sensing analysis at the landscape scale. *Journal of Biogeography*, 27 (3), 765–776.
- Exame. (2019). *Em setembro, queimadas dobram no Cerrado e diminuem 19,6% na Amazônia*. Recebido de <https://exame.abril.com.br/brasil/queimadas-dobram-no-cerrado-e-diminuem-196-na-amazonia/>
- Feitosa, I. de L., Leandro, R.C., Assunção, W.R.C., Portela, A.E. & Costa, L.G.B. (2018). Implantação de sistemas produtivos sustentáveis na Comunidade do Rio Umari, no entorno do Parque Nacional Mapinguari. *Cadernos de Agroecologia*, 13 (1), 1-6. Recuperado de <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1704>
- Ferraz, N.C., Rocha, E.C. da & Tarouco, G. (2013). *Queimadas: avaliação de políticas públicas ambientais de prevenção e controle de incêndios - o caso de Mato Grosso*. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.
- Fidelis, A., Pivello, V.R. (2011). Deve-se usar o fogo como instrumento de manejo no Cerrado e Campos Sulinos? *Biodiversidade Brasileira*, v. 1 (2), 12–25. Recuperado de <https://revistaeletronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/102>
- Freitas, S.R., Longo, K.M., Dias, M.A.F.S. & Dias, P.L.S. (2005). Emissões de queimadas em ecossistemas da América do Sul. *Instituto de Estudos Avançados*, 19 (53), 167-185. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10053>
- Frost, P.G.H. & Robertson, F. (1987). *The ecological effects of fire in savannas*. Pp. 93-140. In: B.H. Walker (ed.). *Determinants of Tropical Savannas*. Oxford, IRL Press.

- 
- Giglio, L. Randerson, J.T., Van Der Werf, G.R., Kasibhatla, P.S., Collatz, G.J., Morton, D.C. & Defries, R.S. (2010). Assessing variability and long-term trends in burned area by merging multiple satellite fire products. *Biogeosciences*, 7, 1171–1186.
- Gobbo, S.D.A., Garcia, R.F. & Eugenio, F.C. (2013). Prevenção e Combate às Queimadas: Trabalho e Percepção da Brigada de Incêndio do Parque Nacional do Caparaó. *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, 10 (3), 145-159.
- Golçalves, J. dos S. (2005). *A prática da queimada no saber tradicional e na concepção científica de risco: estudo sobre o uso do fogo por pequenos produtores rurais do Norte do Estado de Minas Gerais*. Tese (Doutorado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.
- Hardesty, J., Myers, R. & Fulks, W. (2005). Fire, ecosystems and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. *Fire Management*, 22 (4), 78–87.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. (2000). *Gestão dos Recursos Naturais - subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira*. Brasília.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. (2017). Recuperado de <http://www.ibama.gov.br/incendios-florestais/prevfogo#sobre-o-prevfogo>
- Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). (2015). *Arco do desmatamento*. Recuperado de <https://ipam.org.br/glossario/arco-do-desmatamento/>
- Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - IMAZON. (2018). *Áreas Protegidas na Amazônia estão sob risco de Ameaça e Pressão*. Recuperado de <https://imazon.org.br/imprensa/areas-protegidas-na-amazonia-estao-sob-risco-de-ameaca-e-pressao/>
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa*. Recuperado de <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Programa de Queimadas. Recuperado de <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>
- Instituto Socioambiental. (2019). *Novo arco do desmatamento: fronteira de destruição avança em 2019 na Amazônia*. Recuperado de <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/novo-arco-do-desmatamento-fronteira-de-destruicao-avanca-em-2019-na-amazonia>

- 
- Koutsias, N. & Karteris, M. (2000). Burned area mapping using logistic regression modeling of a single post-fire Landsat- 5 Thematic Mapper image. *International Journal of Remote Sensing*, 21 (4), 673–687.
- Laris, P. & Wardell, D.A. (2006). Good, bad or “necessary evil”? Reinterpreting the colonial burning experiments in the savanna landscapes of West Africa. *Geographical Journal*, 172 (4), 271–290.
- Ledru, M.-P. (2002). *Late Quaternary History and Evolution of the Cerrados as Revealed by Palynological Records*. In: Oliveira, P.; Marquis, P. J. (Ed.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna*. New York, EUA: Columbia University Press.
- Lopes, J.G. & Vialôgo, T.M.L. (2013). *Unidades de Conservação no Brasil*. Revista Juris FIB, 4 (4).
- Mindlin, B. (2002). O fogo e as chamas dos mitos. *Instituto de Estudos Avançados*, 16, (44), 149-169. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9853>>
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2018). *Plano de manejo do Parque Nacional do Matinguari – RO/AM – v. 1 (Diagnóstico)*.
- Miranda, H.S., Sato, M.N., Nascimento Neto, W. & Aires, F. S. *Fires in the cerrado, the Brazilian savanna*. In: Cochrane, M.A. (Ed.). *Tropical Fire Ecology: Climate change, land use, and ecosystem dynamics*. Chichester, UK: Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 427–450.
- Mistry, J., Berardi, A., Andrade, V., Krahô, T., Krahô, P. & Leonardos, O. (2005). Indigenous fire management in the cerrado of Brazil: The case of the Krahô of Tocantins. *Human Ecology*, 33 (3), 365–386.
- Morton, D.C., Defries, R.S., Shimabuku-Ro, Y.E., Anderson, L.O., Arai, E., Espiri-Tosanto, F. Del B., Freitas, R. & Morissette, J. (2006). Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103 (39), 14637–14641.
- Ometto, J.P., Souza-Neto, E.R. & Tejada, G. (2016). *Land Use, Land Cover and Land Use Change in the Brazilian Amazon (1960–2013)*. In: Nagy, L., Forsberg, B.R., Artaxo, P. (Ed.). *Interactions between biosphere, atmosphere and human land use Amazon Basin - Ecological Studies*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin, p. 369–384.
- Pereira, J.M.C. (2003). Remote sensing of burned areas in tropical savannas. *International Journal of Wildland Fire*, 12 (4), 259–270, 2003.

- 
- Pivello, V.R. (2011). The use of fire in the cerrado and amazonian rainforests of Brazil: past and present. *Fire Ecology*, 7 (1), 24–39.
- Ramos-Neto, M.B. & Pivello, V.R. (2000). Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: rethinking management strategies. *Environmental Management*, 26 (6), 675–684.
- Ribeiro, G.A. (1997). *Estudo do comportamento do fogo de alguns efeitos da queima controlada em povoamento de Eucaliptos vimiolis Labil em Três Barras. Santa Catarina*. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- Ribeiro, G.A. & Bonfim, V.R. (2000). Incêndio florestal x Queima controlada. *Revista Ação Ambiental, Viçosa, MG*, (12), 8-11.
- Rocha, L.G.M., Drummond, J.A. & Ganem, R.S. (2010). Parques nacionais brasileiros: problemas fundiários e alternativas para a sua resolução. *Rev. Sociol. Polít.*, 18 (36), 205-226.
- Röder, A., Hill, J., Duguay, B., Alloza, J.A. & Vallejo, R. (2008). Using long time series of Landsat data to monitor fire events and post-fire dynamics and identify driving factors - a case study in the Ayora region (eastern Spain). *Remote Sensing of Environment*, 112 (1), 259–273.
- Rosa, L.G., Silva, M.M.P. (2002). Percepção ambiental de educandos de uma escola do ensino fundamental. In: Anais... *VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória/ES*.
- Salgado-Labouriau, M.L., Ferraz-Vicentini, K.R. (1994). Fire in the Cerrado 32,000 years ago. *Current Research in the Pleistocene*, 11, 85–87.
- Schmidt, I. B., Moura, L.C., Ferreira, M.C., Eloy, L., Sampaio, A.B., Dias, P.A. & Berlinck, C.N. (2018). Fire management in the Brazilian savanna: First steps and the way forward. *Journal of Applied Ecology*, n. October/17, 1–8.
- Terra Brasilis. Queima Controlada. *Associação Caatinga*. Recuperado de <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/queimada-controlada.pdf>
- Träsel, U., Oliveira, R.G. *Políticas Públicas Federais e o controle das queimadas na região amazônica brasileira*. (2009). Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá.
- Unidades de Conservação no Brasil. 2019. *Áreas protegidas na Amazônia estão sob risco de Ameaça e Pressão*. Recuperado de <https://uc.socioambiental.org/pt-br/noticia/200788>

---

Villar, L.M., Almeida, A.J., Lima, M.C.A., Almeida, J.L. do V. de, Souza, L.F.B de & Paula, V.S de. (2008). A Percepção Ambiental entre os Habitantes da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Enfermagem - Escola Anna Nery*, 12 (2), 285-290.

Wagner, C., Campos, M.C.C. & Lima, R.A. (2023). A importância socioambiental dos parques nacionais no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Cerrados*, 21, 245-267.

Wimberly, M.C. & Reilly, M.J. (2007). Assessment of fire severity and species diversity in the southern Appalachians using Landsat TM and ETM+ imagery. *Remote Sensing of Environment*, 108 (2), 189–197.

White, J.C., Wulder, M.A., Hermosilla, T., Coops, N.C. & Hobart, G.W. (2017). A nationwide annual characterization of 25 years of forest disturbance and recovery for Canada using Landsat time series. *Remote Sensing of Environment*, 194, 303–321.

World Wide Fund For Nature - WWF Brasil. (2019). *Ameaças ao Cerrado*. Recuperado de [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/biomas/bioma\\_cerrado/bioma\\_cerrado\\_ameacas/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/)

World Wide Fund For Nature - WWF-Brasil. (2019). *Queimadas ameaçam espécies em risco na Amazônia*. Recuperado de [https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias\\_meio\\_ambiente\\_e\\_natureza/?72803/Queimadas-ameacam-especies-em-risco-na-Amazonia](https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?72803/Queimadas-ameacam-especies-em-risco-na-Amazonia)

---

**Lucas Ramos Aguiar** – Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Lucas (UNISL). Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

**Felipe Sant' Anna Cavalcante** – Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Lucas (UNISL). Especialista em Metodologia do Ensino Superior pelo UNISL. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Doutorando no Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela UFAM.

**Rosineide Campos Chaves** – Bacharel em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Lucas (UNISL). Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

**Tatiane Rodrigues de Lima** – Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Rondônia (2008). Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIR). É analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio.

**Milton César Costa Campos** – Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, (UNESP). Doutor em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Pós-Doutor em Engenharia de Água e Solo pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

**Renato Abreu Lima** – Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Lucas (UNISL). Especialista em Gestão Ambiental pelo UNISL. Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio

---

Ambiente pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia pela UFAM. Pós-Doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

---

Recebido para publicação em 23 de setembro de 2023.

Aceito para publicação em 02 de novembro de 2023.

Publicado em 15 de dezembro de 2023.