



Perfil dos incêndios florestais sob a perspectiva dos Registros de Ocorrências de Incêndios na APA do Alto do Mucuri

Wildfire profile from the perspective of the public records in the APA do Alto do Mucuri

Diego da Silva PASSOS^{1*}, João Paulo Calemba Batista MENEZES¹

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Teófilo Otoni, MG, Brasil.

* E-mail de contato: diegosilvapassos@hotmail.com

Artigo recebido em 5 de junho de 2020, versão final aceita em 22 de dezembro de 2021, publicado em 22 de setembro de 2022.

RESUMO: O Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI) é um instrumento público de coleta de informações que pode auxiliar na tomada de decisões ambientais regionais, como, por exemplo, o planejamento de ações eficientes de prevenção, conscientização, aplicação de penalidades e combate a incêndios florestais. Diante dessa relevância, realizou-se o presente estudo com o objetivo de traçar o perfil dos Registros de Incêndios Florestais na Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, em Minas Gerais. Para tanto, por meio da estatística descritiva, analisaram-se 213 ROIs, relativos ao período de 2014 a 2018, da referida unidade de conservação, obtidos por meio da Lei de Acesso à Informação, os quais permitiram vislumbrar o potencial de análise desses registros sob a ótica da gestão pública ambiental. Os principais resultados encontrados foram: estimativa de dano ambiental em área equivalente a 22.537 campos de futebol no período analisado; maiores incidências de incêndios florestais na vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual; maior ocorrência de incêndios florestais nos municípios de Ladainha e Itaipé e constatação de um padrão no aumento das queimadas entre os meses de julho a novembro. Nesse sentido, constatou-se que o acesso a dados públicos da área ambiental permite compreender os esforços e as consequências desses crimes ambientais, na perspectiva da administração pública.

Palavras-chave: APA do Alto do Mucuri; ROI; incêndios florestais; queimadas; brigadistas.

ABSTRACT: The Fire Occurrence Record (ROI) is a public instrument for collecting information that can assist in regional environmental decision-making, such as, for example, planning efficient actions to prevent, raise awareness, apply penalties and fight forest fires. Given this relevance, the present study aimed to trace the profile of Forest Fire Records in the Alto do Mucuri Environmental Protection Area (APA) in Minas Gerais. For this purpose, through descriptive statistics, 213 ROIs were analyzed from 2014 to 2018 of the aforementioned conservation

unit, obtained through the Law on Access to Information, which allowed a glimpse of the potential of analysis of these records from the public environmental management perspective. The main results found were: an estimate of environmental damage in an area equivalent to 22,537 soccer fields in the analyzed period; higher incidences of forest fires in the vegetation of the Semideciduous Seasonal Forest type; greater occurrence of forest fires in the municipalities of Ladainha and Itaipé and verification of a pattern in the increase of fires between July to November. In this sense, it was found that access to public data in the environmental area allows us to understand the efforts and consequences of these environmental crimes from the perspective of public administration.

Keywords: APA do Alto do Mucuri; ROI; forest fires; fires; brigades.

1. Introdução

Os incêndios florestais são um dos principais motivos de ameaça aos recursos naturais no Brasil, sobretudo nas unidades de conservação. Normalmente, eles estão associados ao uso inadequado do fogo, seja para renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura em propriedades, como provocados por incendiários, caçadores e pescadores, e até mesmo decorrentes da soltura de balões em festividades (Medeiros, 2002). O fogo, sem o manejo adequado, tem um histórico negativo de devastação ambiental, alimentado por seus componentes de ação, como combustível, oxigênio e calor e, ainda, sendo propagado devido às condições climáticas, como a seca, a velocidade do vento e o relevo do ambiente (Fiedler *et al.*, 2000).

Dessa forma, torna-se necessário compreender as características dos incêndios florestais de determinada região para desenvolver mecanismos de prevenção, controle e combate. Portanto conhecer melhor o perfil de incêndios implica na redução de gastos de recursos públicos, melhor aproveitamento de recursos humanos e aumento da eficiência do controle e do combate das queimadas (Anderson *et al.*, 2019).

Para identificar o perfil de incêndios florestais, é fundamental relacionar quando e como são oca-

sionadas as queimadas, o que torna a estatística das ocorrências importante nesse procedimento. Sem as referidas informações, um pesquisador corre o risco de superestimar ou subestimar os esforços em prol do meio ambiente, o que influencia decisões relacionadas à sobrevivência das florestas (Santos *et al.*, 2006).

Nas unidades de conservação, uma ferramenta que auxilia na tomada de decisões é o Registro de Ocorrência de Incêndio (ROI), um relatório estratégico composto de dados que vão desde a identificação do incêndio florestal até a sua debelação (Mendes, 2014). Infelizmente, na atualidade, não existe um banco de dados *on-line* e de acesso amplo pelos cidadãos desses registros. Para Bontempo *et al.* (2011), a informatização dos ROIs configura-se em um elemento chave para o cruzamento de informações que levam à adoção de decisões céleres. Os ROIs, atrelados a outros sistemas de governo eletrônico, favorecem o estudo dos incêndios florestais e, conseqüentemente, fomentam inovações para aplicação em cada situação heterogênea regional.

Neste trabalho, buscou-se analisar as características dos incêndios florestais e das unidades de conservação por meio do estudo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri. Localizada na região do Vale do Mucuri, em Minas Gerais, esta é uma unidade de conservação dotada

de riquezas naturais bióticas e abióticas, classificada como do tipo Uso Sustentável, ou seja, admite, de maneira sustentável, a utilização dos seus recursos naturais e a ocupação humana em seu território (Brasil, 2000). A APA do Alto do Mucuri é responsável por abrigar uma concentração relevante da Mata Atlântica (bioma ameaçado de extinção no Brasil) e ainda tem importância fundamental na recarga hídrica do território, constituindo-se de uma área rica em biodiversidade e essencial para uma região caracterizada pela carência de políticas públicas (Felippe et al., 2009; Pereira, 2016; IBGE, 2017).

No intuito de traçar o perfil dos incêndios florestais do Vale do Mucuri em Minas Gerais, no presente estudo, buscou-se responder ao seguinte questionamento: quais são as características dos Registros de Incêndios Florestais na APA do Alto do Mucuri? Para responder ao referido questionamento, consultaram-se os ROIs relativos aos municípios abrangidos pela unidade de conservação, no período de 2014 a 2018, identificando dados estatísticos, como proporção do desmate e principais regiões de focos de incêndios florestais.

Dessa forma, para uma melhor compreensão neste artigo, retratam-se, nas próximas seções, o contexto em que as unidades de conservação estão inseridas, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação como principal mecanismo regulatório dessas áreas, a APA do Alto do Mucuri, os incêndios florestais, a relação entre os ROIs e o governo eletrônico, os métodos aplicados no estudo, a identificação dos incêndios florestais e dos recursos humanos empregados, os instrumentos físicos de combate a incêndios florestais, a mensuração dos danos ambientais e prováveis causas dos incêndios florestais, e, por fim, as constatações alcançadas.

2. Referencial teórico

2.1. Política ambiental no Brasil

Segundo Oliveira & Bursztynb (2016), o histórico brasileiro indica que, até meados de 1960, os impactos ambientais eram pouco discutidos na sociedade e as entidades públicas e privadas voltavam-se, essencialmente, para a produtividade e a lucratividade. Roriz & Fearnside (2015) mencionam que a primeira normatização protecionista de florestas no Brasil se deu em 1605, com o regimento do pau-brasil, que regulamentava a extração dessa espécie florestal, direcionando a exploração e a lucratividade à Coroa Portuguesa e penalizando os indivíduos que desobedecessem ao regulamento.

Entretanto foi somente no ano de 1934, em meio à formulação da Constituição Federal, que houve a promulgação do Decreto n. 23.793/34, que instituiu o primeiro Código Florestal do Brasil, normatização com um viés protecionista florestal amplo (Medeiros, 2006). De acordo com Ahrens (2005), o Código Florestal de 1934 regulamentava o manejo sustentável das florestas reconhecendo-as como patrimônio natural para a sociedade e, por conseguinte, deveria ultrapassar os limites do que é público e privado para a sua preservação. O Código Florestal de 1934 ainda estipulava área de 25% de Reserva Legal para as florestas nacionais inseridas em propriedade rural (Sauer & França, 2012) e classificou, ainda, quatro tipos de áreas carentes de proteção, sendo protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento (Brasil, 1934).

O Código Florestal de 1934 sofreu duras críticas devido à sua ineficiência e ao favorecimento da exploração dos recursos por companhias madei-

reiras. No ano de 1965, em resposta às críticas, foi publicada a Lei nº 4.771, definindo um novo Código Florestal brasileiro que, dentre algumas medidas, determinava a manutenção da produção agropecuária e a proteção das florestas. Além disso, foram instituídas mais duas outras áreas com necessidade de proteção, sendo a Floresta Nacional e o Parque Nacional (Medeiros, 2006; Roriz & Fearnside, 2015). Durante a vigência do Código Florestal de 1965, o Brasil recebeu, ainda, nova Constituição, que marcou um novo rumo no tratamento ambiental brasileiro. No artigo 225 da Constituição de 1988 ficou reconhecida a necessidade de um meio ambiente sustentável e equilibrado para a sociedade, além de definir prioridades de preservação (Brasil, 1988).

Dentre outras normatizações ambientais relevantes estabelecidas nesse período, podem ser citadas a Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre fins e mecanismos de formulação e aplicação da política ambiental (Brasil, 1981); a Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9.433/97, que cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Brasil, 1997); a Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9.795/99, que dispõe sobre a educação ambiental (Brasil, 1999), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) – Lei nº 9.985/00, que regulamenta as unidades de conservação (Brasil, 2000) e a Lei nº 7.735/89, que cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), responsável pela preservação e a manutenção das riquezas naturais (Brasil, 1989).

Em meio à crescente regulamentação ambiental, os anos de 1999 a 2012 foram marcados por conflitos em torno de uma reforma do código

florestal. De um lado, encontravam-se os chamados ruralistas, que defendiam melhores condições para a prática da agropecuária e a anistia de multas e embargos nas propriedades rurais, sob a alegação de prejuízos financeiros e o ciclo econômico. Do outro lado, estavam o grupo de ambientalistas que defendiam a regulamentação ambiental, devido aos desmatamentos e à sensação de impunidade quanto à proposta de ceder aos interesses dos ruralistas infratores (Horochovski *et al.*, 2016). Apesar dos conflitos, percebe-se que a reforma florestal estava arraigada de influências políticas, compostas por quantidade relevante de representantes do agro-negócio que demonstravam interesses particulares na alteração legal (Praes, 2012; Horochovski *et al.*, 2016). Contudo, diante dos embates por mudanças, no dia 25 de abril de 2012, foi sancionado o Código Florestal, sob a Lei nº 12.651 de 2012, que se encontra em vigor (Brasil, 2012).

Para Praes (2012), não houve grandes mudanças do Código Florestal de 2012 em relação ao código anterior, restando a sensação de uma reforma florestal alterada em prol de interesses de grupos econômicos com influência política no país. A grande novidade foi a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), cujo objetivo seria o de formar um banco de dados com as informações dos detentores de propriedades rurais para melhor controle e gestão do Estado sobre o uso do solo e sua ocupação.

2.2. O sistema nacional de unidades de conservação

Um dos fatores de destaque do Brasil em relação aos demais países é a grande concentração

de riquezas naturais no seu território, como terras férteis, recursos florestais, hídricos e minerais. É de conhecimento de todos que a disponibilidade desses recursos tem certo limite e que eles são encontrados em determinados espaços, conforme as características de cada biodiversidade e, por esse motivo, torna-se fundamental o desenvolvimento de mecanismos de gestão que venham garantir a sobrevivência desses recursos nos anos vindouros (Medeiros *et al.*, 2011).

As unidades de conservação são áreas criadas pelo Estado para que se realize, dentre outras funções, a proteção desses recursos naturais de extrema importância para a sociedade. Elas são importantes, pois afetam diretamente o bem-estar social e influenciam até mesmo o crescimento econômico do país. Nessas áreas, por exemplo, concentra-se parte da água consumida pelos brasileiros e que gera a energia produzida pelas hidrelétricas. Elas também movimentam parte do turismo no país e muitas de suas espécies protegidas são utilizadas para o setor de fármacos e cosméticos (Medeiros *et al.*, 2011).

Segundo Pádua (2011), as unidades de conservação constituem a tipologia de áreas de preservação protegidas por lei mais antiga do Brasil. A sua importância foi ratificada com a promulgação, no dia 18 de julho de 2000, da Lei nº 9.985, mais conhecida como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação (Brasil, 2000).

O SNUC classifica as unidades de conservação em dois grupos, sendo as de Proteção Integral, compostas pelas unidades em que é admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, salvo as exceções previstas em lei, ou seja, não admite interferências ambientais, e as de Uso Sustentável,

que admitem o uso equilibrado de parte dos seus recursos naturais, ou seja, admitem a interação do ser humano (Brasil, 2000).

A Lei nº 9.985/00, em seus art. 8 e 14, especifica 12 categorias de unidades de conservação, sendo cinco consideradas de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Nacional e Refúgio de Vida Silvestre), e sete de Uso Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural). Cada tipologia elencada é dotada de características próprias e formas de gestão distintas, perfazendo um total de 2.546.797 quilômetros quadrados do território brasileiro, distribuídos em 2.309 unidades (Tabela 1):

O SNUC é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e executado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Ibama (Brasil, 2000). Como ferramenta de transparência, mantém o Cadastro Nacional das Unidades de Conservação (CNUC), criado pelo Ministério do Meio Ambiente para coletar informações das unidades de conservação e participar no planejamento de ações públicas (Leite *et al.*, 2018).

Medeiros *et al.* (2011) mencionam que, embora a regulamentação do SNUC venha colaborar com a gestão das unidades de conservação, a temática da preservação nessas áreas protegidas ainda se encontra distante da efetividade. Diversas lacunas e fragilidades influenciam esse processo, como a extensa quantidade de unidades existentes, a falta de recursos financeiros, a escassez de recursos humanos e de infraestrutura para as atividades de gestão, e a adequação ou a falta de plano de manejo.

TABELA 1 – Número e área de unidades de conservação no Brasil segundo o tipo/categoria, delimitadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Tipo / Categoria	Total	
Proteção Integral	Nº (unidade)	Área (km²)
Estação Ecológica	95	119.624
Monumento Natural	56	116.433
Parque Nacional / Estadual / Municipal	455	363.545
Refúgio de Vida Silvestre	72	6.367
Reserva Biológica	64	56.208
Total Proteção Integral	742	662.176
Uso Sustentável	Nº (unidade)	Área (km²)
Floresta Nacional / Estadual / Municipal	108	314.015
Reserva Extrativista	95	154.967
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	39	112.447
Reserva de Fauna	0	0
Área de Proteção Ambiental	346	1.296.319
Área de Relevante Interesse Ecológico	57	1.145
RPPN	922	5.728
Total Uso Sustentável	1567	1.884.620
Total Geral	2309	2.546.797
Área Considerando Sobreposição Mapeada	2309	2.499.567

FONTE: Adaptado de MMA (2019).

Uma das fragilidades normalmente encontradas nas unidades de conservação são os incêndios florestais, relevante ameaça para a continuidade da fauna e da flora da região afetada. Sendo assim, o ROI apresenta-se como uma ferramenta que pode auxiliar a compreensão e a aplicação de decisões em prol da preservação ambiental.

2.3. O ROI no combate a incêndios florestais

O incêndio florestal pode ser considerada toda combustão do fogo de maneira descontrolada e sem limites de propagação, ocasionando a devastação de recursos naturais de maneira indiscriminada (Silva, 2017). Anualmente, os incêndios florestais geram prejuízos socioambientais e econômicos imensuráveis para o país e costumam estar associados também aos fatores climáticos e à ocorrência da estiagem (Anderson *et al.*, 2019). Para Medeiros & Fiedler (2004), quando as queimadas atingem

unidades de conservação, elas afetam o ecossistema da região atingida e atrapalham a manutenção e a reconstituição da biodiversidade existente.

Dentre as principais causas para o incêndio florestal, estão as ações do ser humano que, muitas vezes, sem o uso autorizado, utiliza o fogo para renovação de pastagens, limpeza de áreas para agricultura, eliminação de pestes, caça de animais, extrativismo ilegal, contrabando de madeira ou utilização na fabricação de carvão. As ações mencionadas envolvem não somente indivíduos que têm conhecimento das atividades irregulares praticadas, mas também aqueles que desconhecem mecanismos alternativos e legais sustentáveis para o equilíbrio dos recursos naturais (Medeiros & Fiedler, 2004). Segundo Mistry & Bizerril (2011), uma parcela das ocorrências de incêndios está concentrada em propriedades rurais e é justificada por uma faceta do aparato estatal que inclui a lentidão, a burocracia e os custos na obtenção de licenças para a queimada controlada.

Para buscar minimizar os danos gerados pelos incêndios florestais, a atuação para a conscientização da sociedade e a prevenção demonstra ser ainda uma das melhores alternativas de combate. Essas medidas se resumem a compreender as causas dos incêndios, o comportamento das queimadas, a distribuição e a alocação de recursos para combate e controle do fogo, ou seja, reduzir as ocorrências de incêndios florestais está ligado a conhecer o perfil das queimadas de cada região (Silva, 2017).

Uma das ferramentas estatais que auxiliam na tomada de decisões em relação aos incêndios florestais é o Registro de Ocorrência de Incêndios (ROI), um documento em questão registradas todas as informações do incêndio florestal, desde o momento de sua identificação até a debelação. No ROI

estão dispostas informações como localização do incêndio, dados geográficos do terreno, polígono da área queimada, dados do combate, origem, causa e danos provocados. Um conjunto de ROIs pode ser crucial na formação de banco de dados e no planejamento de ações de combate a queimadas em torno de uma unidade de conservação (Lima *et al.*, 2018).

De acordo com Bontempo *et al.* (2011), o Ibama relata os primeiros indícios da criação do ROI na coleta de informações realizada por equipes atuantes em unidades de conservação por volta do ano de 1979, preenchida de maneira não sistemática. Contudo foi a partir da criação do Sistema Nacional de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (Prevfogo), em 1989, por meio do Ibama, que os registros dos incêndios florestais obtiveram grande avanço. O Prevfogo procurou capacitar o corpo técnico e demais funcionários das unidades de conservação, além de intensificar atividades de conscientização ambiental (Bontempo *et al.*, 2011).

Com o fim do Prevfogo, as atribuições desse sistema foram repassadas para um centro especializado do Ibama, no ano 2001, sendo posteriormente transferidas para o ICMBio, no dia 28 de agosto de 2007, como estabelecido pela Lei nº 11.516 (Bontempo *et al.*, 2011). Importante destacar que, desde a adoção do ROI no combate a incêndios florestais, houve considerável redução nas queimadas em unidades de conservação, embora não tenha solucionado o problema dos incêndios e ainda não ter sido adotado em alguns estados brasileiros (IBAMA, 2010).

Nesse contexto, importante mencionar a necessidade de um banco de dados de acesso amplo e transparente com a disponibilização de informações dos ROIs referentes às unidades de conservação e disponibilizadas em meio digital na internet. O

acesso fomentaria pesquisas sobre o perfil dos incêndios florestais e facilitaria a execução de ações de combate às queimadas. Ressalta-se que a administração pública ofertava aos cidadãos o Sistema Nacional de Informações sobre Fogo (Sisfogo), que consistia em um banco de dados *on-line* sobre queimadas e incêndios florestais em unidades de conservação, alimentadas por diversas instituições e disponibilizadas para acesso por qualquer cidadão (IBAMA, 2010). Atualmente, o Sisfogo se encontra indisponível para consultas. Embora o sistema tenha representado avanço na disponibilização de informações sobre incêndios, no ano de 2009, cerca de 61,54% dos estados brasileiros não continham registros mensais de ocorrências de incêndios, demonstrando a falta de adesão ao sistema por várias regiões brasileiras (IBAMA, 2010).

3. Metodologia

3.1. Área de estudo: a APA do Alto do Mucuri

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri é uma unidade de conservação do tipo Uso Sustentável, ou seja, é dotada de características bióticas e abióticas, estéticas ou culturais relevantes para a sociedade, e sua extensão territorial permite a ocupação humana e o uso sustentável dos seus recursos naturais (Brasil, 2000). Nesse tipo de unidade de conservação, é comum encontrar terras públicas e privadas, áreas para visitação e concessão de pesquisas científicas integradas à biodiversidade existente.

Criada por meio do Decreto nº 45.877 de 30/12/2011, a APA do Alto do Mucuri está localizada na região do Vale do Mucuri, em Minas Gerais,

com uma extensão territorial de 325.148,8883ha (Figura 1). Seu território abrange oito municípios (Carai, Catuji, Novo Cruzeiro, Malacacheta, Poté, Teófilo Otoni, Itaipé e Ladainha), sendo os dois últimos totalmente inseridos na unidade de proteção (Minas Gerais, 2011).

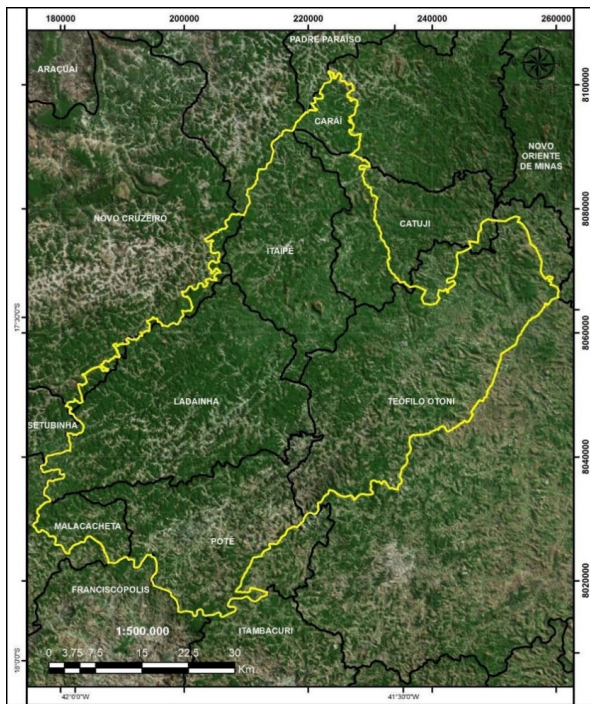


FIGURA 1 – Imagem de satélite da circunscrição da Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, localizada na região nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil.

FONTE: Adaptado de Pereira (2016).

De acordo com o Decreto nº 45.877/11, a competência de administração da unidade de conservação foi direcionada ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), cuja responsabilidade é auxiliar a

APA no alcance de seu propósito de existência, que inclui qualidade e proteção dos recursos hídricos, proteção dos solos, fauna e flora, promoção da recuperação de áreas degradadas e viabilização de atividades econômicas compatíveis com a qualidade ambiental desejável da região (Minas Gerais, 2011).

A APA do Alto do Mucuri se destaca pela grande concentração do bioma Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, constituído, principalmente, da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, vegetação caracterizada pela perda de folhas em períodos de estiagem e grande concentração de nutrientes no solo, características de defesa ao clima agressivo (Pereira, 2016). Segundo Felipe *et al.* (2009), a APA do Alto do Mucuri é responsável, ainda, pela recarga hídrica da bacia do rio Mucuri, abrangendo 14 mil km² do território mineiro e interligando 17 municípios em sua trajetória.

De maneira semelhante ao observado na literatura científica a respeito dos obstáculos para a preservação de unidades de conservação, a APA do Alto do Mucuri apresenta desafios a serem alcançados. Segundo Pereira (2018), a região padece de problemas gerados no processo de fiscalização, influências da cultura e da tradição local, intervenções ambientais ilegais, posse e distribuição das propriedades privadas.

3.2. Análise quantitativa

Foram analisados 213 ROIs da APA do Alto do Mucuri, relativos aos anos de 2014 a 2018, fornecidos pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG), a partir do protocolo 02100000001201970, registrado no portal eletrônico de Acesso à Informação do Governo Federal em

janeiro de 2019 e respondido em março de 2019. O período de análise estende-se desde o início da confecção dos registros de incêndios na referida unidade de conservação até o exercício 2018, sendo a quantidade contabilizada da seguinte forma: 50 em 2014, 54 em 2015, 20 em 2016, 27 em 2017 e 62 em 2018. Foram consideradas no estudo apenas as áreas da APA do Alto do Mucuri abrangidas pelos oito municípios que a compõem.

A partir dos dados coletados de cada incêndio florestal identificado, foi possível analisar a frequência e características dos ROIs, o que permitiu identificar aspectos que vão desde o início da queimada até a sua extinção, como posição geográfica, prováveis causas dos incêndios florestais, o tipo de vegetação afetada e a área desmatada, dentre outros elementos cruciais para o controle e o combate do fogo.

4. Resultados e discussão

4.1. Identificação dos incêndios florestais e recursos humanos empregados

Os dados presentes no ROI de uma unidade de conservação são, normalmente, coletados por membros atuantes no combate ao incêndio florestal, como, por exemplo, os brigadistas e os gerentes daquelas áreas. Nessa etapa de construção do ROI, torna-se imprescindível o conhecimento da equipe atuante no combate às queimadas sobre a região afetada. É recomendável que se realize a coleta de dados desde o início do incêndio para evitar riscos da perda de informações que possam afetar a realidade a ser apresentada nos relatórios (Bontempo

et al., 2011). Para isso, a identificação dos focos de incêndio o quanto antes permite a tomada de decisões mais rápidas e eficientes para a extinção do fogo, evitando maiores danos ambientais.

Na APA do Alto do Mucuri, a identificação dos focos de incêndio se deu, em grande maioria, pela equipe de monitoramento e fiscalização da unidade de conservação do IEF. Dentre os 213 ROIs analisados, 42,25% foram detectados pelo gerente e demais servidores lotados na unidade de conservação, 38,97% por brigadistas, 16,90% pela população residente e 1,88% por parceiros (Polícia Militar, membros do Conselho Consultivo da APA do Alto do Mucuri, entre outros). Com base nos dados da pesquisa, constata-se que, apesar do baixo índice de detecção dos incêndios feita pelos moradores da unidade de conservação, que, normalmente, encontram-se mais próximos das áreas

afetadas, houve um crescimento desse número ao longo dos anos, tendo sido zero em 2014, nove em 2015, dois em 2016, oito em 2017 e 17 em 2018, o que pode indicar evolução no comprometimento dos indivíduos com a questão ambiental na região.

Ressalta-se que parte dos incêndios foi identificada pelo gerente e demais servidores lotados na área de proteção por intermédio de informações de focos de calor disponibilizados por satélite pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Segundo Mendes (2014), os focos de calor são áreas quentes mapeadas por satélite e monitoradas pelo INPE.

Ao longo dos cinco anos analisados, as ocorrências de incêndios naquela unidade de conservação apresentaram maior incidência em 2018 (23,47%), seguido dos anos de 2014 (29,11%), 2015 (25,35%), 2017 (12,68%) e 2016 (9,39%). No

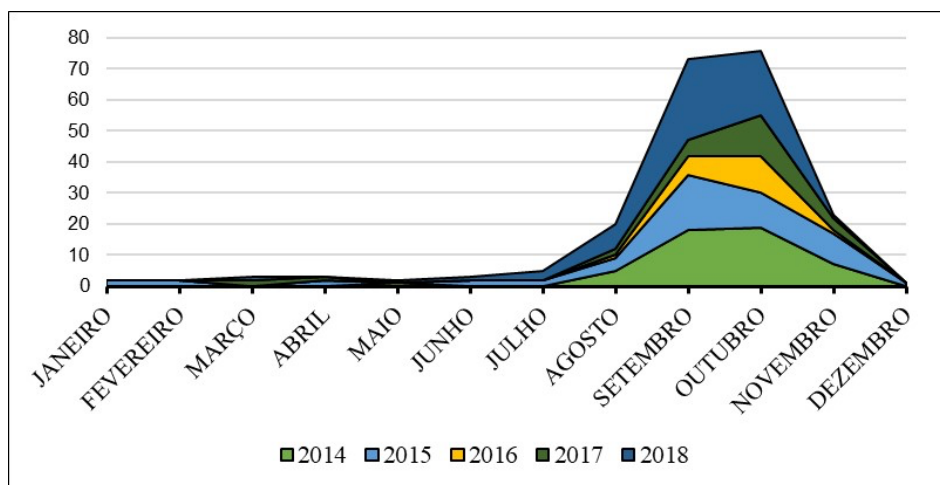


FIGURA 2 – Variação mensal dos Registros de Ocorrências de Incêndios (ROIs) da Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, entre os anos 2014 e 2018 (em unidades).

FONTE: Dados da pesquisa.

gráfico da Figura 2, pode ser notado um padrão de registros de incêndios florestais, quando se verifica a sensibilidade mensal dos ROIs entre 2014 e 2018, dispostos em áreas anuais pilhadas. Os meses de julho a novembro apresentaram os maiores índices de ocorrências de incêndio ao longo dos anos, média anual de 48 ROIs, em relação à média anual dos demais meses (3,25 registros). Esse comportamento de queimadas é justificado pelo clima seco sazonal, como previsto na literatura científica. De acordo com Mendes (2014), o governo intensifica ações voltadas à prevenção e ao combate desses eventos por meio de programas, campanhas e capacitações no período crítico anual que se estende de junho a outubro.

Uma análise dos municípios abrangidos pela área de proteção ambiental revela que os que obtiveram maiores ocorrências de incêndios registrados foram Ladainha (53,05%) e Itaipé (17,84%), localidades onde a porção territorial se encontra totalmente inserida na APA do Alto do Mucuri (Figura 3). Ressalta-se que os dois municípios dispõem de recursos naturais importantes para a unidade de conservação. A APA apresenta baixa capacidade de retenção de água no solo, entretanto seu território é fundamental na recarga hídrica natural da região, o que indica a necessidade de sua preservação (Pereira, 2016). O resultado revela a necessidade de atribuir maior atenção a essas regiões por meio de ações que visem à redução das queimadas.

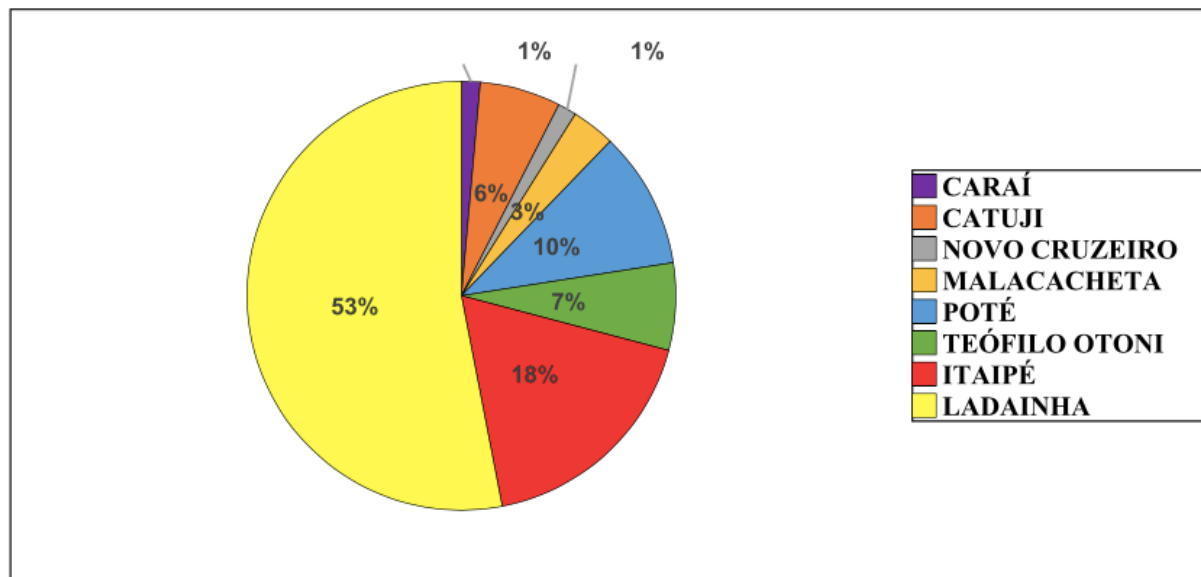


FIGURA 3 – Representatividade dos Registros de Ocorrências de Incêndios (ROIs) nos municípios pertencentes à Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, entre os anos 2014 e 2018 (em percentual).

FONTE: Dados da pesquisa.

Quanto aos recursos humanos empregados no combate dos incêndios florestais, nas Tabelas 2 e 3, apresentam-se dados sobre a distribuição por grupos de indivíduos atuantes e o tempo gasto para o controle dos incêndios. Com base nos valores elencados, verifica-se a mobilização, entre 2014 a 2018, do total de 1.905 combatentes. Somando-se o tempo que cada grupo de combatente utilizou para debelar os incêndios, aproximadamente, 156 dias (3.753 horas) de atividades de combate a incêndios.

Na Tabela 2 observa-se que 63,73% dos combatentes são da Força Tarefa Previncêndio (FTP). O FTP foi criado pelo Decreto Estadual n. 45.960, de 2 de maio de 2012, com o objetivo de promover ações de prevenção e combate a in-

cêndios florestais no período crítico, o que inclui a contratação de brigadistas por prazo temporário para atuação em unidades de conservação (Minas Gerais, 2012). Esse tipo de combatente atingiu uma representação significativa no período analisado, perfazendo, aproximadamente, 59 dias (1.436 horas) de atividades, constituindo importante grupo de combate de queimadas na APA do Alto do Mucuri.

O grupo Unidade de Conservação foi representado pelo gerente e servidores lotados na área de preservação ambiental. O grupo obteve relevante atuação na região (aproximadamente 41 dias de combate). Nota-se que, embora a quantidade de indivíduos (11,60%) seja baixa, em relação ao FTP, o grupo Unidade de Conservação atingiu uma relação tempo gasto por pessoa (Tabela 3) superior

TABELA 2 – Total de indivíduos e tempo gasto para combate dos incêndios florestais na Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, entre os anos 2014 e 2018, classificados por grupo de combatente (quantidade de indivíduo em unidade; tempo de combate em horas e minutos).

	2014		2015		2016		2017		2018		Total	
	Quant.	Tempo Combate	Quant.	Tempo Combate	Quant.	Tempo Combate	Quant.	Tempo Combate	Quant.	Tempo Combate	Quant.	Tempo Combate
Unidade de Conservação	61	331:22	54	320:36	10	44:20	41	137:45	55	170:35	221	1004:38
Força Tarefa Previncêndio (FTP)	182	453:03	339	496:33	116	94:35	204	141:00	373	251:20	1214	1436:31
Parceiros	23	45:20	94	271:47	17	78:50	30	116:15	68	195:15	232	707:27
Brigada Voluntária	4	19:40	47	120:33	9	50:50	7	50:30	16	15:55	83	257:28
Polícia Militar	2	5:55	18	29:30	1	1:15	0	0:00	0	0:00	21	36:40
Bombeiros	91	206:04	40	93:53	1	1:15	0	0:00	2	10:00	134	311:12
Total	363	1061:24	592	1332:52	154	271:05	282	445:30	514	643:05	1905	3753:56

FONTE: Dados da pesquisa.

à dos demais (4 horas e 32 minutos). Isso pode ser justificado pelo fato de ser um grupo constituído de membros de atuação fixa e pela realização de atividades de fiscalização e monitoramento que extrapolam o período crítico de incêndios florestais.

O grupo formado por Parceiros (instituições privadas e terceiro setor) e Brigada Voluntária alcançou o percentual de 4,36% e 1,10%, respectivamente, de indivíduos atuantes ao longo dos cinco anos analisados, configurando-se em atividades voluntárias importantes na causa, mas que ainda são escassas diante das demandas de combate a incêndios florestais.

Na análise anual dos dados coletados, foi observada uma relação maior de tempo gasto por pessoa para combate dos incêndios nos anos 2014 e 2015. Os valores auferidos podem indicar as dificuldades enfrentadas, seja por quantidade insuficiente de recursos humanos, equipamentos utilizados, como também o clima, o relevo, o acesso

à região e a execução das ações de combate.

A análise do número de ROIs por ano revela que o ano de 2018 – exercício com maior quantidade de ROIs registrados nos cinco anos analisados – produziu indicadores com uma relação tempo gasto por pessoa menor que a dos demais exercícios (1 hora e 15 minutos). Em contrapartida, nos anos de 2014 (50 ROIs) e de 2015 (54 ROIs) atingiu-se alta relação tempo gasto por pessoa, em comparação ao restante do período, revelando um maior esforço individual no combate aos incêndios florestais.

Com relação aos horários de ciência sobre os incêndios florestais pela equipe do IEF, o estudo revelou maior frequência entre 13h00 e 16h00 (50% em relação aos demais horários), período que, normalmente, há maior incidência de raios ultravioletas no Brasil, tornando o clima mais quente, favorecendo a proliferação do fogo.

TABELA 3 – Média do tempo gasto por pessoa para combate dos incêndios florestais na Área de Proteção Ambiental (APA) do Alto do Mucuri, entre os anos 2014 e 2018, classificado por grupo de combatente (em horas, minutos e segundos).

Grupo de Combatente	Relação Tempo Gasto/Pessoa					TOTAL
	2014	2015	2016	2017	2018	
Unidade de Conservação	5:25:56	5:56:13	4:26:00	3:21:35	3:06:05	4:32:45
Força Tarefa Previncêndio (FTP)	2:29:21	1:27:53	0:48:55	0:41:28	0:40:26	1:11:00
Parceiros	1:58:16	2:53:29	4:38:14	3:52:30	2:52:17	3:02:58
Brigada Voluntária	4:55:00	2:33:54	5:38:53	7:12:51	0:59:41	3:06:07
Polícia Militar	2:57:30	1:38:20	1:15:00	0:00:00	0:00:00	1:44:46
Bombeiros	2:15:52	2:20:50	1:15:00	0:00:00	5:00:00	2:19:21
Total	2:55:26	2:15:05	1:45:37	1:34:47	1:15:04	1:58:14

FONTE: Dados da pesquisa.

4.2. Mensuração dos danos ambientais e prováveis causas dos incêndios florestais

Os danos ambientais ocasionados na APA do Alto do Mucuri atingiram, sobretudo, a vegetação Floresta Estacional Semidecidual, considerada predominante na referida unidade de conservação. Os dados revelam que 84,51% dos incêndios florestais registrados foram direcionados ao tipo Floresta Estacional Semidecidual, 5,63% considerados como outros (Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Decidual, capoeira rala, gramínea e pasto sujo) e 9,86% não foram identificados.

No período de 2014 a 2018 registrou-se, nos ROIs, um total expressivo de 16.091,28 hectares de vegetação queimada, correspondentes a, aproximadamente, 22.537 campos de futebol (0,714 ha/campo), o que representou cerca de 5,02% de toda a área delimitada da APA do Alto do Mucuri, conforme Decreto de Minas Gerais n. 45.877/11 que instituiu a unidade de conservação. Desses valores, os intervalos anuais atingiram os seguintes níveis de desmatamentos em relação ao total contabilizado: em 2014, 17,68% (2.845,13ha); em 2015, 65,30% (10.506,81ha); em 2016, 2,63% (422,49ha); em 2017, 0,5% (80,59ha) e em 2018, 13,90% (2.236,08ha).

Os dados revelam oscilações na quantidade de hectares desmatados durante os cinco anos analisados, com destaque para o ano de 2015. Com maior área queimada, o ano de 2015 se sobressai em relação aos demais, representando um período com grandes dispêndios de recursos empregados para o combate dos incêndios.

Sobre as prováveis causas dos incêndios florestais, destacam-se os percentuais de 27,23%,

relacionado à atividade agropecuária e de 38,03% de ocorrências com causas desconhecidas. Necessário ressaltar que, durante o período observado, foram verificados também incêndios envolvendo queima de fogos de artifícios, extração de madeira, ação de piromaníacos, vandalismo, renovação de pastagem plantada e natural e cabos de rede elétrica de alta tensão. Ao longo dos cinco anos, houve significativa quantidade de ROIs com causas desconhecidas, sobressaindo-se os anos de 2014, com 54% e o de 2018, com 41,94%, em relação ao número total anual.

A análise dos dados permitiu averiguar a porção de proprietários ou posseiros identificados nas ocorrências, ou seja, dos 213 registros de incêndios gerados, 45,54% tiveram a propriedade, proprietário ou posseiro identificado. A importância da identificação dos indivíduos ou propriedade permite uma melhor análise dos fatos que geraram as queimadas, possibilitando que o poder público responsável aplique medidas que possam evitar a reincidência, tais como ações de conscientização e prevenção, multas e compensação, entre outros. Segundo Schmitt (2015), um dos fatores que levam os infratores a cometerem crimes ambientais é a noção de que os custos advindos do desmatamento são compensados pelo lucro adquirido. O autor justifica essa relação, dentre outros motivos, com o crescimento do agronegócio, o aumento da infraestrutura, sobretudo de estradas e pavimentos que facilitam a agropecuária, e a fragilidade das instituições públicas de gestão ambiental na execução de ações em prol do meio ambiente.

No processo de confecção dos ROIs foram relatadas, pela equipe de combatentes, as dificuldades encontradas na execução de suas atividades. Dentre as principais dificuldades expostas podem ser men-

cionadas a falta de brigadistas em períodos que não abrangem o período crítico de incêndios (quando ocorre contratação temporária de brigadistas pelo Previncêndio), o clima quente e seco que favorece as queimadas, a falta de esclarecimento ambiental da população, a ausência de equipamentos de comunicação rápida, locais de difícil acesso, a falta de apoio aéreo e de caminhão com motobomba, e ausência de ferramentas de combate apropriadas, como, por exemplo, a motosserra.

As dificuldades relatadas apontam variadas demandas que exigem não só maior demanda de recursos públicos, como também a conscientização e a colaboração da população da APA do Alto do Mucuri. Uma vez sanadas ou reduzidas as demandas, cria-se um ambiente mais propício para a ação de combate dos incêndios florestais.

5. Considerações finais

A partir dos 213 ROIs analisados da APA do Alto do Mucuri de 2014 a 2018, foi possível perceber os esforços empreendidos pelos combatentes nos incêndios florestais e obter uma noção dos recursos públicos gastos com essas ocorrências, em grande parte, fruto de crimes ambientais. O estudo permitiu dimensionar o dano físico do desmate na vegetação da unidade de conservação, os recursos humanos e o tempo gasto no combate de incêndios.

Os resultados encontrados mostram uma área de desmate equivalente a 22.537 campos de futebol, entre 2014 e 2018, sobretudo da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (84,51%), considerada importante vegetação do bioma Mata Atlântica presente em Minas Gerais. A maior parte dos incêndios identificados foi registrada nos

municípios de Ladainha e Itaipé (70,89%), cujos territórios estão totalmente inseridos na APA do Alto do Mucuri.

Durante o período abrangido pela pesquisa, foram averiguadas oscilações na quantidade de ROIs confeccionados, com destaque para os anos de 2014, 2015 e 2018, nos quais foram geradas maiores áreas de desmate e os anos 2016 e 2017, as menores. Ressalta-se que, em 2015, também houve grandes dispêndios de recursos utilizados em relação à média dos demais exercícios. Houve um padrão de queimadas durante os anos, com registros de picos de incêndios entre os meses de julho a novembro, considerado um período crítico, segundo a literatura.

Foram empregados, no total, 1905 combatentes, durante os cinco anos analisados, perfazendo um total aproximado de 156 dias de atividade contra os incêndios. Na execução das atividades foram relatadas dificuldades que abrangeram desde a ausência de determinados equipamentos, a identificação das causas, até a falta de esclarecimento da população. Esse último indica que a quantidade de ocorrências de incêndios florestais está associada à necessidade de conscientização da população para a preservação ambiental e, conseqüentemente, maior divulgação ou, talvez, a inclusão de novos mecanismos didáticos do poder público que despertem o interesse da população na conservação ambiental.

Na coleta de dados verificaram-se alguns campos de preenchimento do ROI sem informações que foram desconsideradas no estudo. Segundo Bontempo *et al.* (2011), isso pode estar associada à falta de emissão dos ROIs de maneira regular, à sua confecção tempestiva ou à perda de informações.

Por fim, considera-se que o referido estudo atingiu os objetivos de pesquisa ao analisar a ca-

deia de dados contidas nos ROIs e traçar o perfil dos incêndios florestais registrados na APA do Alto do Mucuri, no período de 2014 a 2018. Entretanto admite-se que, para melhores resultados, a aplicação de entrevistas com brigadistas e o estudo dos polígonos de georreferenciamento das queimadas proporcionariam resultados mais amplos do perfil dos incêndios na região do Vale do Mucuri. Como sugestão para estudos relacionados a esta temática está a ampliação da análise do perfil dos incêndios florestais em unidades de conservação para todas as demais unidades existentes no Brasil, no intuito de otimizar a aplicação de políticas públicas ambientais.

Referências

Ahrens, S. O código florestal brasileiro e o uso da terra: histórico, fundamentos e perspectivas (uma síntese introdutória). *Revista de Direitos Difusos*, 6(31), 81-102, 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56574/1/SP5617.pdf>

Anderson, L. O.; Marchezini, V.; Morello, T. F.; Cunningham, C. A. Conceptual model of disaster risk management and warning system associated with wild fires and public policy challenges in Brazil. *Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança*, 26(I), 43-61, 2019. doi: 10.14195/1647-7723_26-1_4

Bontempo, G. C.; Lima, G. S.; Ribeiro, G. A.; Doula, S. M.; Jacovine, L. A. G. Registro de ocorrência de incêndio (ROI): evolução, desafios e recomendações. *Biodiversidade Brasileira*, 2, 247-263, 2011. Disponível em: <https://revista-eletronica.icmbio.gov.br/index.php/BioBR/article/view/108>

Brasil. *Decreto n.º 23.793*, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. Brasília: DOU de 09/02/1934.

Brasil. *Lei n.º 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e da outras providências.

Brasília: DOU de 02/09/1981.

Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Brasília: DOU de 05/10/1988.

Brasil. *Lei n.º 7.735*, de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e dá outras providências. Brasília: DOU de 23/02/1989.

Brasil. *Lei n.º 9.433*, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: DOU de 09/01/1997.

Brasil. *Lei n.º 9.795*, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/04/1999.

Brasil. *Lei n.º 9.985*, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, par. 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências. Brasília: DOU de 19/07/2000.

Brasil. *Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012*. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a medida provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: DOU de 28/05/2012.

Felippe, M. F.; Bueno, J.; Costa, A. Desmatamento na bacia do Rio Mucuri (MG), Brasil no período de 1989 a 2008: uso de imagens Cbers e Landsat na espacialização dos remanescentes florestais. In: *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR)*. Natal, 25-30 de abr., 2009.

Fiedler, N. C.; Silva, J. C.; Santiago, J.; Medeiros, M. B. Combate aos incêndios florestais. *Revista Comunicações Técnicas Florestais*, 1(2), 2000.

- Horochovski, R. R.; Junckes, I. J.; Tiepolo, L. M.; Camargo, N. F.; Marques, P. H. C. As mudanças no Código Florestal Brasileiro: uma análise de gênero, ideologia partidária e financiamento de campanha das bancadas parlamentares. *Guaju – Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável*, 2(2), 3-25, 2016. doi: 10.5380/guaju.v2i2.49758
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Perfil dos incêndios florestais acompanhados pelo IBAMA*, 2010. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/relatorios/incendios_florestais/prevfogo-incendios-florestais-perfil_dos_incendios_2009.pdf>. Acesso em: abr. 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Brasil em síntese*: Minas Gerais, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>>. Acesso em: out. 2019.
- Leite, J. P. R.; Araújo, D. L. S.; Duarte, M. D. D. C. Reflexos e considerações sobre a implementação do cadastro nacional de unidades de conservação do estado do Piauí. *Sustentare*, 2(1), 20-31, 2018. doi: 10.5892/st.v2i1.4413
- Lima, G. S.; Torres, F. T. P.; Costa, A. G.; Félix, G. A.; Silva Júnior, M. R. Avaliação da eficiência de combate aos incêndios florestais em unidades de conservação brasileiras. *Floresta*, 48(1), 113-122, 2018. doi: 10.5380/rf.v48i1.53550
- Medeiros, M. B. Manejo do fogo em unidades de conservação do cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, 10, 2002. Disponível em: <http://revistas.jardim-botanico.ibict.br/index.php/Boletim/article/view/917831>
- Medeiros, M. B.; Fiedler, N. C. Incêndios florestais no parque nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. *Ciência Florestal*, 14(2), 157-168, 2004. doi: 10.5902/198050981815
- Medeiros, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 9(1), 41-64, 2006. doi: 10.1590/S1414-753X2006000100003
- Medeiros, R.; Young, C. E. F.; Pavese, H. B.; Araújo, F. F. S. *Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional*: sumário executivo, 2011. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/estudocontribuicao.pdf>. Acesso em: jun. 2022.
- Mendes, A. E. O. *Incêndios florestais, diálogos e interações entre agricultores do entorno de unidade de conservação*. Viçosa, Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – UFV, 2014.
- Minas Gerais. *Decreto n.º 45.877*, de 30 de dezembro de 2011. Fica criada como Área de Proteção Ambiental – APA – do Alto do Mucuri a área situada nos municípios de Caraiá, Catuji, Itaipé, Ladainha, Novo Cruzeiro, Malacacheta, Poté e Teófilo Otoni. Belo Horizonte: Diário do Executivo de 30/12/2011.
- Minas Gerais. *Decreto n.º 45.960*, de 2 de maio de 2012. Dispõe sobre a Força Tarefa Previncêndio - FTP - instituída no âmbito do Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - PREVINCÊNDIO. Belo Horizonte: Diário do Executivo de 03/05/2012.
- Mistry, J.; Bizerril, M. Por que é importante entender as inter-relações entre pessoas, fogo e áreas protegidas? *Biodiversidade Brasileira*, 2, 40-49, 2011. doi: 10.37002/biobrasil.v%25vi%25i.137
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Tabela consolidada das unidades de conservação (atualizada em: 28/01/2019)*, 2019. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_FEV19%20-%20B_Cat.pdf>. Acesso em: abr. 2019.
- Oliveira, A. A. de; Bursztynb, M. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. *Interações*, 2(3), 2016. Disponível em: <http://www.interacoes.ucdb.br/article/view/586>
- Pádua, M. T. J. Do sistema nacional de unidades de conservação. In: Medeiros, R.; Araújo, F. F. S. (Orgs.). *Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro*. Brasília: MMA, p. 21-36, 2011.
- Pereira, J. M. *Políticas públicas florestal e de proteção à biodiversidade em prol da APA do Alto do Mucuri*. Teófilo Otoni, Dissertação (Mestrado em Tecnologia, Ambiente e Sociedade) – UFVJM, 2016.
- Pereira, R. S. *Avanços e desafios em áreas protegidas: um estudo da APA do Alto do Mucuri no município de Ladainha – MG*. Teófilo Otoni, Dissertação (Mestrado em Tecnologia, Ambiente e Sociedade) – UFVJM, 2018.

-
- Praes, E. O. Código florestal brasileiro: evolução histórica e discussões atuais sobre o novo código florestal. In: *VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*. São Cristovão, 20-22 de set., 2012.
- Roriz, P. A. C.; Fearnside, P. M. A construção do código florestal brasileiro e as diferentes perspectivas para a proteção das florestas. *Novos Cadernos NAEA*, 18(2), 2015. doi: 10.5801/ncn.v18i2.1866
- Santos, J. F.; Soares, R. V.; Batista, A. C. Perfil dos incêndios florestais no Brasil em áreas protegidas no período de 1998 a 2002. *Floresta*, 36(1), 2006. doi: 10.5380/rf.v36i1.5510
- Sauer, S. N.; França, F. C. de. Código florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. *Caderno CRH*, 25(65), 2012. doi: 10.1590/S0103-49792012000200007
- Schmitt, J. *Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia*. Brasília, Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – UnB, 2015.
- Silva, E. C. G. *Metodologia para quantificação de gastos públicos no combate a incêndios florestais em unidades de conservação*. Jerônimo Monteiro, Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – UFES, 2017.