



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS NA
AMAZÔNIA – MPGAP

AVALIAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO NAS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO FEDERAIS NA AMAZÔNIA

ADARQUIA JAQUELINE SOARES ROBERTO MONTEIRO

Manaus, Amazonas

Março, 2024.

ADARQUIA JAQUELINE SOARES ROBERTO MONTEIRO

**AVALIAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO NAS UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO FEDERAIS NA AMAZÔNIA**

Orientadora: Larissa Steiner Chermont

Dissertação do Programa de Pós Graduação em
Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia do
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia -
INPA, para obtenção do título de Mestre em
Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia.

Manaus, Amazonas

Março, 2024.

Catálogo na Publicação (CIP-Brasil)

M775a Monteiro, Adarquia Jaqueline Soares Roberto

Avaliação do manejo integrado do fogo em unidades de conservação federais na Amazônia / Adarquia Jaqueline Soares Roberto Monteiro; orientadora Larissa Steiner Chermont. - Manaus : [s.l.], 2024.

1.63 mb

85 p. : il. color.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia) - Coordenação do Programa de Pós-Graduação, INPA, 2024.

1. Manejo do fogo. 2. Unidades de conservação. I. Chermont, Larissa Steiner . II. Título.

CDD 574.526 42

DEDICATÓRIA

Dedico a conclusão deste trabalho a minha Mãe, pois todo sentimento vinculado a ela não me deixaram pensar em desistir em nenhum momento desta caminhada. Pensar no futuro melhor que posso obter com este título, em melhoras para minha família foi a vitamina para eu iniciar e concluir este mestrado profissional.

Ao meu esposo, que sempre me apoiou a continuar nos dias de maior procrastinação, pela compreensão pelas minhas várias horas de ausência me dedicando a este estudo, por me abraçar nos momentos de ansiedade, pelo copo de água quando eu já estava várias horas vidrada nos materiais de pesquisa.

Desta forma, este estudo não é apenas um produto para a gestão, é um produto cheio de emoções e significados, graças ao apoio de meus familiares e de pessoas especiais, como minha orientadora. Larissa Chermont, você é especial, grata por esta parceria empática e feminina.

RESUMO

A degradação ambiental é proveniente de ações antrópicas principalmente por estar inserida em regiões em processo de urbanização e sem planejamento. E a criação de unidades de conservação federais fez-se necessária como instrumento de políticas públicas para a manutenção dos serviços ambientais e ecossistêmicos. O fogo é também um importante regulador da sustentabilidade do ecossistema, da manutenção da vida vegetal, da disponibilidade de nutrientes do solo e da diversidade biológica. Assim, surge a queima de vastas regiões de florestas tropicais em pé como consequência não intencional das atuais práticas de uso da terra, e os incêndios em áreas rurais e urbanas no Brasil revelam a situação dramática e quase rotineira da população. Para tanto, o presente estudo tem por objetivo avaliar o instrumento de gestão denominado ‘Manejo Integrado do Fogo’ (MIF) nas Unidades de Conservação Federal na Amazônia. Dos pontos negativos levantados neste estudo, que limita a efetividade das ações de Manejo Integrado do Fogo nas unidades de conservação, é da baixa força de trabalho para gerir as ações de prevenção a incêndio, tendo a Pandemia do COVID-19 apontada como um fator negativo para a execução de diversas ações de gestão do fogo. Por fim, observamos que as diretrizes do Manejo Integrado do Fogo proposto pelo ICMBio encontram-se em desenvolvimento, porém com a participação social bem limitada, se contrapondo ao manejo adaptativo.

Palavras-chaves: Manejo Integrado do Fogo; Incêndio Florestal; Unidade de Conservação; Amazônia; COVID-19.

ABSTRACT

Environmental degradation is caused by human actions, mainly because it is located in regions in the process of urbanization and without planning. And the creation of federal conservation units was necessary as an instrument of public policies for the maintenance of environmental and ecosystem services. Fire is also an important regulator of ecosystem sustainability, the maintenance of plant life, soil nutrient availability and biological diversity. Thus, the burning of vast regions of standing tropical forests arises as an unintended consequence of current land use practices, and the fires in rural and urban areas in Brazil reveal the dramatic and almost routine situation of the population. To this end, the present study aims to evaluate the management instrument called 'Integrated Fire Management' (IFM) in the Federal Conservation Units in the Amazon. One of the negative points raised in this study, which limits the effectiveness of Integrated Fire Management actions in conservation units, is the low workforce to manage fire prevention actions, with the COVID-19 Pandemic pointed out as a negative factor for the execution of several fire management actions. Finally, we observed that the guidelines of the Integrated Fire Management proposed by ICMBio are under development, but with very limited social participation, as opposed to adaptive management.

Keywords: Integrated Fire Management; Forest Fire; Conservation Unit; Amazon; COVID-19.

SUMÁRIO

Páginas

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVOS.....	13
2. FOGO ACIDENTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA:	15
2.1 EXAMINANDO O PAPEL DO CAPITAL SOCIAL.....	20
3. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS.....	24
4. MANEJO INTEGRADO DO FOGO.....	27
5. BRIGADA DE INCÊNDIO FLORESTAL.....	32
6. FERRAMENTAS DE GESTÃO DO FOGO EM UCS FEDERAIS.....	33
7. MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
7.1 UNIVERSO DA PESQUISA.....	39
7.2 TIPO DE PESQUISA.....	41
7.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	43
7.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	44
8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	47
8.1 DIAGNÓSTICO DA SITUACIONAL.....	47
8.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES.....	50
8.3 TÉCNICAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL.....	55
8.5 PAPEL SOCIOECONÔMICO-CULTURAL DO FOGO.....	57
8.6 NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO NA IMPLEMENTAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO.....	61
8.7 CONSIDERAÇÕES POSITIVAS E NEGATIVAS NO OLHAR DA UC COM A IMPLEMENTAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO.....	65
9. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	67
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Legislação Ambiental - Incêndios Florestais.

Tabela 02: Lista de Painéis Dinâmicos de consulta de dados institucionais.

Tabela 03: Relação dos documentos coletados que constituem o MIF.

Tabela 04: Sistematização da metodologia

Tabela 05: Unidades de Conservação com efetivo de Brigadistas sob a jurisdição da CR Porto Velho - GR1.

Tabela 06: Fitofisionomia e a resposta ao fogo das Unidades de Conservação Federais na Amazônia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Limites de jurisdição das Gerências Regionais do ICMBio (ICMBio, 2020).

Figura 02: Estrutura Regimental (Dec nº 10.234, de 11/12/2020) (ICMBio, 2020).

Figura 03: Triângulo do Manejo do Fogo. Fonte: Myers (2006).

Figura 04: Triângulo do Manejo Integrado do Fogo. Fonte: Myers (2006).

Figura 05: Fluxograma de elaboração e aprovação do Plano de Manejo Integrado do Fogo (CMIF, 2022)

Figura 06: Mapa de Unidades de Conservação com efetivo de Brigadistas atuante na temática fogo.

Figura 07: Gráfico do método de combate a incêndio nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Figura 08: Gráfico das formas de uso do fogo dos grupos sociais nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Figura 09: Gráfico de causas e origens de ignição de incêndio florestal nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Figura 10: Gráfico de investigação de causa e origem de incêndio florestal nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Figura 12: Gráfico dos tipos de Brigadas existentes nas UCs vinculadas a CR1 – GR1 de 2020 a 2023.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

MPGAP – Programa de Pós-Graduação em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia

GR 1 – Gerência Regional 1

CR – Coordenação Regional

UC – Unidade de Conservação

NGI – Núcleo de Gestão Integrada

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

MIF – Manejo Integrado do Fogo

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MMA – Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

FUNAI – Fundação Nacional dos Povos Indígenas

DFNSP – Defesa Nacional de Segurança Pública

THUFA – Teste de Habilidades no uso de ferramentas agrícolas

TAF – Teste de Aptidão Física

RPPNs – Reservas Particulares do Patrimônio Natural

SCI – Sistema de Comando de Incidentes

PM – Plano de Manejo

PMIF – Plano de Manejo Integrado do Fogo

POA – Plano Operativo Anual

RA – Relatório Anual

IN – Instrução Normativa

CMIF – Coordenação de Manejo Integrado do Fogo

CGPRO - Coordenação Geral de Proteção

DIMAN - Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação

SEI - Sistema Eletrônico de Informação

UF – Unidade Federativa

CGGP – Coordenação Geral de Gestão de Pessoas

DIPLAN – Diretoria de Planejamento, Administração e Logística

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

PrevFogo – Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais

ONG – Organização Não-Governamental

RVF – Recursos e Valores Fundamentais

PIB - Produto Interno Bruto

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

1. INTRODUÇÃO

O fundamento do Art. 225 da Constituição Federal afirma que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A degradação ambiental é proveniente de ações antrópicas principalmente por estar inserida em regiões em processo de urbanização e sem planejamento, e as áreas protegidas são conseqüentemente afetadas “devido à necessidade do homem instalar-se em determinado lugar, provocando alteração de vários elementos físicos naturais da paisagem” (RUBIRA, 2016, pág. 145). Tendo isso em vista, no Brasil, a criação de unidades de conservação federais fez-se necessária como instrumento de políticas públicas para a manutenção dos serviços ambientais e ecossistêmicos.

Por outro lado, o fogo é um fenômeno natural e detém importante papel ecológico. Durante séculos, os seres humanos o têm usado como um meio de sobrevivência. O fogo é também um importante regulador da sustentabilidade do ecossistema, da manutenção da vida vegetal, da disponibilidade de nutrientes do solo e da diversidade biológica. Além disso, o fogo tornou-se um importante aliado do homem como ferramenta de manejo agrícola (COCHRANE, 2003; COCHRANE; SCHULZE, 1999; GOLDAMER, 1990; NEPSTAD et al., 1999a). As queimadas descontroladas e o chamado fogo acidental, causados por uma combinação de condições climáticas e atividade humana, podem resultar em graves e até mesmo irreversíveis danos aos ecossistemas e ao bem estar humano, por outro lado, são aliadas para a proteção de ecossistemas em suas diferentes respostas ao fogo, quando utilizadas como técnicas de prevenção a incêndios florestais.

A degradação ambiental causada por incêndios florestais tornou-se uma preocupação generalizada, apesar do fato que em muitos países o uso do fogo para fins agrícolas continua sendo prática comum. A despeito de tal prática mostrar-se eficaz no curto prazo para limpeza de áreas de floresta ou de vegetação secundária – abrindo área para plantações, propiciando a reforma de pastagens, controlando ervas daninhas e erradicando a ameaça de animais predadores e outras pragas – prática denominada de *agricultura de corte-e-queima*, a mesma tem-se mostrado ser a causa principal de focos de fogo acidental (BARBER; SCHWEITHELM, 2000; KINNAIRD; O'BRIEN, 1998; KULL, 2004; PAGE, 2003; SWAINE, 1992; WOODS, 1989). Esse é o caso de muitos países da América Latina, onde o intenso uso do fogo para o manejo da terra envolve o emprego de técnicas herdadas de civilizações ancestrais (COCHRANE, 2002; KELLMAN; MEAVE, 1997).

Incêndios em áreas rurais ameaçam as florestas tropicais em todo o mundo. O chamado *contágio de fogo* (fogo acidental) acontece quando o fogo escapa do controle humano e queima áreas florestais e propriedades rurais vizinhas (KINNAIRD; O'BRIEN, 1998; KULL, 2004; PAGE, 2003; SWAINE, 1992; WOODS, 1989). A repetição de eventos de fogo acidental eleva a vulnerabilidade das unidades camponesas e adjacências a novos incidentes de contágio de fogo, devido à consequente degradação da vegetação e solo afetados (ALSTON; LIBECAP; MUELLER, 2000; BARBER; SCHWEITHELM, 2000; COCHRANE, 2002, 2003; GOUDIE, 2000; KELLMAN; MEAVE, 1997; LEVINE; BOBBE, 1999). Mesmo em países desenvolvidos, o fogo acidental apresenta-se como uma ameaça constante, com aumento do número de incêndios a cada ano.

Nos trópicos úmidos, a degradação ambiental causada pelo fogo é ainda mais grave, uma vez que fatores demográficos e mudanças no padrão de uso da terra afetam drasticamente a vegetação de florestas e aumentam seus níveis de vulnerabilidade ao fogo, através do aumento do número de focos de incêndios provenientes de áreas circunvizinhas de produção agrícola (ARIMA et al., 2007; GOLDAMER, 1990; HOFFMAN; SCHROEDER, 2003; LAMBIN; GEIST, 2003; MUELER-DOMBOIS, 1981). “Para além dos incêndios intencionais, surge a queima de vastas regiões de florestas tropicais em pé como consequência não intencional das atuais práticas de uso da terra” (COCHRANE, 2003, p. 913)¹. A queima recorrente de biomassa florestal causada por incêndios provenientes da vizinhança aumenta a vulnerabilidade dessas áreas a novos incêndios, deixando a vegetação ainda mais inflamável. A degradação do solo é um problema adicional em locais onde os incêndios são um perigo recorrente porque a exposição aos raios solares aumenta a probabilidade de erosão. O fogo acidental também afeta a vegetação, ao deslocar canteiros e provocar a germinação de sementes (COCHRANE, 2003; GOLDAMER, 1990; GOUDIE, 2000; LEVINE; BOBBE, 1999; MUELER-DOMBOIS, 1981).

No Brasil, dentre as políticas públicas de combate e prevenção e combate ao fogo acidental, encontram-se a criação de Unidades de Conservação – UCs, as quais seguem os critérios e normas instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, instituído pela Lei 9.985/2000 e Decreto 4.340/2002.

As Unidades de Conservação - UCs, devem dispor de Plano de Manejo, que consiste em ferramenta de gestão, levando a UC a cumprir os objetivos de criação e os específicos de manejo, o zoneamento, as normas de usos para manejo dos recursos naturais, definição de zonas para diversas modalidades de usos e programas de gestão (BRASIL, 2000).

¹ Beyond these intentional fires looms the burning of vast regions of standing rainforests as an unintended consequence of current land-use practices” (Tradução nossa).

As unidades de conservação sofrem diversas pressões e ameaças sobre os alvos de biodiversidade/conservação, como a ocupação resultante do avanço da fronteira agrícola, crescimento da urbanização e ocupação no entorno das UCs.

O presente estudo terá foco na ação de degradação ambiental relacionada a queimadas na Floresta Amazônica. A tendência mundial de ver o fogo apenas como uma ameaça à população e aos recursos naturais, foram implementadas diversas “políticas de fogo zero” no Brasil, com o objetivo de eliminar o seu uso por meio de legislações restritivas, fiscalização, prevenção e supressão. (FALLEIRO, SANTANA E BERNI, 2016).

Conjuntamente com uma maior eficácia no combate aos incêndios em Unidades de Conservação, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, adotou o Manejo Integrado do Fogo - MIF, como principal instrumento de gestão dessas unidades (ICMBio/MMA, 2017).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo avaliar o instrumento de gestão denominado ‘Manejo Integrado do Fogo’ (MIF) nas Unidades de Conservação Federal na Amazônia, tomando por estudo de caso as unidades vinculadas à Coordenação Regional ICMBio Porto Velho - GR-1, com a finalidade de contribuir e apresentar instrumentos mais eficientes e a importância do Manejo Integrado do Fogo como estratégia de proteção para as unidades de conservação de conservação.

Tendo em vista esse objetivo geral, e visando seu alcance, o presente trabalho perseguirá os seguintes objetivos específicos:

1. Citar o objetivo da adoção do MIF para a mitigação de incêndios florestais;
2. Identificar as principais técnicas utilizadas de prevenção e combate a incêndios;
3. Qualificar o papel socioeconômico-cultural do fogo no contexto que a UC está inserida;
4. Identificar níveis de participação na implementação do MIF; e
5. Identificar os pontos positivos e negativos para a UC com a implementação do MIF.

Pretende-se apresentar arcabouço de avaliação institucional da efetividade do Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação vinculadas a CR Porto Velho – GR1 para a conservação, consistindo esse em produto a ser adotado para as UCs que ainda não fazem uso do mesmo, ou ainda necessitam de aperfeiçoar suas ações de combate a incêndios florestais em seus territórios.

Com isso, visamos incentivar a disseminação do conhecimento e aplicabilidade do instrumento de gestão referente ao Manejo Integrado do Fogo para o público em geral e para os gestores e trabalhadores das UCs na Amazônia, tendo em vista que o fogo atualmente tornou-

se um tema de conservação e instrumento de políticas públicas com vistas ao desenvolvimento sustentável da região.

A atividade de divulgação dos resultados em locais estratégicos: sede, gerências regionais e bases avançadas em formas de banner ou compartilhamento via mídias sociais institucionais, constituir-se-á em produto disponibilizado aos servidores do ICMBio, sendo assim, incentivando a gestão destas unidades olhem o fogo como um ferramenta de grande utilidade para a proteção do território, fazendo-se uso das diversas dimensões que o fogo contém para as pessoas e biodiversidade, como anteriormente mencionado.

Vale ressaltar, ainda, que a análise aqui proposta demanda um tratamento interdisciplinar dos diversos aspectos considerados, o que se coloca como condição para o alcance da validade científica de futuros estudos, bem como oferecer instrumentos de políticas públicas mais adequadas à realidade da Amazônia brasileira.

Finalmente, é válido ressaltar que o modelo de desenvolvimento regional adotado para a Amazônia brasileira caracteriza-se fundamentalmente pela falta de integração das políticas públicas setoriais. Especificamente, no que diz respeito às políticas públicas ambientais e de conservação e uso dos recursos naturais, tal característica faz-se ainda mais evidente, uma vez que as mesmas não combatem a causa original do problema: a atividade humana estabelecida a partir de sistemas extensivos de uso da terra e dos recursos naturais da região.

2. FOGO ACIDENTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: COMBATE, MANEJO INTEGRADO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Desde 1997, o povo indonésio vem enfrentando graves consequências do fogo acidental, quando os efeitos do fenômeno climático *La Niña* (*La Niña Southern Oscillation* - ENSO)² começaram a ser percebidos em maior intensidade. Com a persistência das condições de seca por tempo suficiente para vastas áreas de floresta serem destruídas, o fogo se espalhou por várias regiões, queimando uma área de aproximadamente 8 milhões de hectares. Um estudo realizado na Indonésia estimou que durante o período de 1997-1998, os custos causados pelos incêndios atingiram a soma de US\$ 9 bilhões, equivalentes a 2,5% do PIB da Indonésia (GLOVER; JESSUP, 1999; WRI, 2000). Novos danos de incêndios em florestas e terras agrícolas atingiram a Indonésia e diversos países do sudeste da Ásia, como consequência do novo ano de ocorrência do fenômeno El Niña em 2015 (GLOBO, 2015; GAZETADOPOVO, 2016). Na América Central, durante o período de *El Niña* (ENSO) 1997-1998, mais de 2,4 milhões de hectares de florestas pegaram fogo e um milhão de hectares de áreas agrícolas foram atingidos por fogo acidental. Dentre os quais, 3 milhões de hectares na Bolívia, 2,5 milhões de hectares em toda a América Central, e 5 milhões de hectares em um único Estado da Amazônia brasileira – Roraima (COCHRANE, 2002; UNEP, 2003). Já o fenômeno de 2015 tem sido considerado o mais forte de todos, atingindo vários países tropicais com severas reduções de chuvas entre 20 e 30% nas chuvas (INTERNACIONAL, 2016; MASS, 2017). No Brasil, a maior contribuição para as emissões de dióxido de carbono vem do desmatamento verificado na região amazônica (MORTON et al., 2006) – apenas o incêndio de 1998 no Estado de Roraima, queimou uma área de 36.000 Km² (dos quais 10.000 Km² eram áreas de floresta primária) (KIRCHOFF; ESCADA, 1999), enquanto outros 4.000 km² foram afetados no sul do Estado do Pará (NEPSTAD; MOREIRA; ALENCAR, 1999). Elevados níveis de focos de incêndio foram detectados para o ano de 2015 no Brasil – 236.137 em comparação a 123.899 em 1998, outro ano de El Niña, dos quais a Amazônia abrigou 114.627 (INPE, 2016). Estima-se que em 2010, os incêndios na Amazônia brasileira levaram a uma emissão de 15 milhões de toneladas de carbono (DIARIODAAMAZONIA, 2016). Dados do Programa de Monitoramento de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que houve redução de mais de 25 mil Km² das florestas na Amazônia em 2004 e cerca de 6.200 Km² em 2015 (RAS, 2014).

² “Em 1999, as imagens de satélite da NOAA-12 identificaram cerca de 219.000 fontes de calor na América do Sul. Aproximadamente 66% estavam no Brasil, 11% na Argentina, 11% na Bolívia e 8% no Paraguai” (UNEP, 2003).

Há décadas este assunto vem levantando preocupações generalizadas em termos de perda de biodiversidade, aquecimento global e sustentabilidade do desenvolvimento. "Incêndios causados por pequenos agricultores em atividade de agricultura de corte e queima representam a segunda maior contribuição para o rastreamento de emissões de gases em todo o mundo"³ (SIMMONS et al., 2004, p. 82 ref. a HAO et al, 1990). Estima-se que, se ocorrida com regularidade, a queima de florestas pode causar a redução média de 94% das espécies de plantas, 54% de aves e 86% de besouros (RAS, 2014).

Em toda a Amazônia brasileira, o fogo permanece como ferramenta agrícola muito utilizada para preparar a terra para a agricultura e reforma de pastagem, uma vez que a *agricultura de corte-e-queima* e a pecuária extensiva são atividades comuns dentre os proprietários de pequeno, médio e grande porte. Vale ressaltar que o uso do fogo como ferramenta agrícola é prática generalizada em toda a região, devido principalmente ao fato de apresentar reduzidos custos de produção, e técnicas de simples procedimento (ARIMA et al., 2007; HALL, 2000; UHL; BUSCHBACHER, 1985; UHL; KAUFFMAN, 1990). Paradoxalmente a propagação de incêndios, decorrente do somatório dos fatores acima mencionados, é também uma das maiores ameaças ao ecossistema amazônico, pois estes podem levar à destruição descontrolada de florestas, fauna e bens materiais.

Adicionalmente, é válido ressaltar que a distinção feita pela literatura científica na área das ciências naturais entre *queimadas intencionais* e *fogo acidental* é de fundamental importância para a análise aqui pretendida. Tal literatura aponta três tipos distintos de eventos de fogo na Amazônia brasileira: i) aqueles decorrentes de desmatamento realizado em função da atividade produtiva que atingem áreas de floresta primária; ii) o fogo que invade a superfície das áreas de vegetação primária ou secundária, cuja causa não é intencional; iii) incêndios em terras anteriormente desmatadas, e resultantes da queima intencional de pastagens ou vegetação secundária. Os eventos de fogo pertencentes a esta última categoria podem ser divididos em: a) *fogo intencional*: incêndios deliberadamente iniciados para formar pastagens ou manejo da terra, e, b) *fogo acidental*: os incêndios provenientes da atividade agrícola de áreas vizinhas (NEPSTAD et al., 1999b). Sorrensen (2000) adota as mesmas categorias que Nepstad (1999), e acrescenta uma distinção (à segunda categoria) entre incêndios em áreas de pastagem e incêndios que irrompem áreas agrícolas. Essa distinção foi feita porque a autora acredita que há uma diferença no grau de eficácia de cada um dos *incêndios intencionais* estudados (SORRENSEN, 2000).

³ "Fires used by small farmers in slash and burn activities represent the second largest contribution to trace gas emissions worldwide" (Tradução nossa).

Tais *queimadas intencionais* são consideradas ‘ferramentas de manejo da terra’, resultado de um processo de tomada de *decisão racional* pelas *unidades produtivas*, cuja intensidade e frequência são passíveis de descrição e previsão por meio de procedimentos de modelagem estatística e probabilística (ARIMA et al., 2007; WALKER et al., 2002).

Temos ainda o fenômeno *contágio de fogo*, que consiste em uma série de eventos danosos que resultam de fatores externos às unidades de conservação aqui em foco, tais como fragmentação da paisagem, corte seletivo e condições climáticas (CALDAS et al., 2007; WALKER; MORAN; ANSELIN, 2000), e que portanto, fogem ao controle dos gestores e agricultores das áreas vizinhas.

O presente estudo parte do entendimento de boa parte da literatura científica, que o fenômeno *contágio de fogo* reflete diferentes níveis de organização e relações de cooperação e ajuda mútua dentre os atores envolvidos, bem como seus níveis de organização para a produção, tomando por base os conceitos de capital social e sua relação com o manejo dos recursos naturais de propriedade comum nas comunidades em que vivem (AGRAWAL, 1999; COLEMAN, 1990; PUTNAM, 1993).

Mais especificamente, poucos estudiosos têm tentado avaliar através de evidências empíricas a influência exercida pelo capital social na mitigação do *contágio de fogo*. Nesse contexto, importante considerar o papel desempenhado pela dinâmica local e gestão das Ucs estudadas, bem como sua influência na tomada de decisão quanto à gestão dos recursos naturais pelos atores envolvidos no âmbito do manejo integrado do fogo (MIF) como instrumento de gestão e prevenção a incêndios em UCs na Amazônia.

Estudos recentes em diversas áreas do conhecimento examinaram a prática de uso do fogo em vários países, bem como seus efeitos sobre o ecossistema, tais como o declínio da fertilidade do solo, aumento da vulnerabilidade das florestas a incêndios e uma elevação na emissão de gases de efeito estufa (COCHRANE, 2003; GOLDAMER, 1990; GOUDIE, 2000; HOFFMAN; SCHROEDER, 2003; LEVINE; BOBBE, 1999; MUELER-DOMBOIS, 1981). Outro grupo de pesquisadores analisou questões semelhantes no contexto particular dos ecossistemas amazônicos (BARBOSA; FEARNSIDE, 1999; FEARNSIDE, 1990; GERWIN, 2002; HOLSWORTH; UHL, 1997; SOARES-FILHO et al., 2006; SORRENSEN, 2000). Por ambos os grupos de pesquisa foi detectada uma elevação generalizada da vulnerabilidade *ao fogo* das florestas estudadas, bem como uma elevação da frequência de incêndios.

Por outro lado, apesar de muita pesquisa ter sido feita sobre a história e a arqueologia do fogo antropogênico por populações tradicionais e unidades de conservação em florestas tropicais (BOWMAN, 1998; DENEVAN, 2001; PYNE, 2001; SANFORD JUNIOR, 1985;

WHITEMORE, 1985), além de estudos que alcançaram resultados significativos na análise e modelagem da relação entre o uso do fogo pelas unidades rurais da Amazônia e a mudança do uso e cobertura do solo (ARIMA et al., 2007; COCHRANE; SOUZA, 1998; DENICH et al., 2001; EMBRAPA, 2000; LAURANCE; WILLIAMSON, 2001; NEPSTAD; MOREIRA; ALENCAR, 1999; SORRENSEN, 2000, 2004; UHL; KAUFFMAN, 1990; VAN SOEST et al., 2002; VIELLHAUER; DENICH; SÁ, 2001; VOSTI; WITCOVER, 1996), a dimensão humana e institucional relacionadas ao MIF em e gestão dos recursos naturais em UCs permanece uma questão ainda pouco explorada.

Ainda, apesar da existência de alguns estudos a respeito de questões como o capital social e o contágio de fogo em comunidades rurais (SIMMONS et al., 2004), bem como no contexto de elaboração de políticas públicas de âmbito nacional (ALENCAR et al., 2004; COSTA, 2006; IPAM, 2001; KIRCHOFF; ESCADA, 1999; LEROY, 1991; MENDONÇA; DIAZ, 2004; NEPSTAD et al., 2000, 2001, 2002; RODRIGUES; KITAMURA, 2002; SOARES FILHO et al., 2006), resta considerável lacuna na produção científica no que se refere ao MIF em unidades de conservação na Amazônia, bem como áreas de entorno.

O debate científico sobre o assunto, juntamente com o trabalho desenvolvido por organizações governamentais e não governamentais, frequentemente apontam as relações de organização e apoio mútuo como importantes na condução da organização da sociedade civil e ação coletiva (AGRAWAL, 1999; BODIN; CRONA, 2008; KRISHNA, 2001; PRETTY; WARD, 2001). Tem sido argumentado que a organização comunitária exerce papel determinante para reduzir a incidência de contágio de fogo em uma comunidade rural "[...] membros de uma comunidade que compartilham identidade, interesses e normas estarão menos inclinados a permitir que o fogo se espalhe acidentalmente além das áreas por eles queimadas intencionalmente"⁴ (SIMMONS et al., 2004, p. 85).

Uma combinação de condições ecológicas específicas e intensa atividade humana produzem um cenário de risco permanente de incêndios, fenômeno frequentemente experimentado por áreas tropicais onde a abertura da fronteira agrícola tem lugar. Esse tem sido o caso da ocupação da Amazônia brasileira nos últimos cinquenta anos. As atividades oficialmente incentivadas como indutoras da ocupação da região, tais como a pecuária extensiva, a agricultura em larga escala, a exploração madeireira e a mineração, tornaram-se atividades ameaçadoras da sustentabilidade do desenvolvimento, sendo que um de seus resultados consiste na criação de fontes de ignição para fogo acidental. De fato, o *contágio de*

⁴ “[...] members of a community that has shared identity, interests and norms will be less inclined to allow fire to accidentally spread beyond intended burned areas” (Tradução nossa).

fogo é considerado o resultado mais substancial do processo de ocupação da Amazônia brasileira.

Apesar do amplo debate sobre as consequências danosas da adoção da tecnologia de uso do fogo no manejo agrícola, poucos agricultores da Amazônia brasileira investem na prevenção de incêndios e, muitas vezes, dependem exclusivamente de áreas de floresta e/ou unidades de conservação próximas para conter focos de incêndio provindo das áreas circunvizinhas (CALDAS et al., 2007; NEPSTAD et al., 2001). Tal condição de vulnerabilidade deve-se principalmente ao chamado *ciclo vicioso* de baixas taxas de investimento privado na prevenção de incêndios devido ao alto risco de fogo acidental em propriedades vizinhas e áreas florestais, levando à adoção de sistemas de lavouras extensivos, degradação e maior probabilidade de *contágio de fogo*. De fato, esse processo é resultado da implementação de modelos extensivos de produção, baseados na agricultura em larga escala e na pecuária extensiva, fazendo uso da disponibilidade de terra abundante e barata, amplamente incentivado por políticas públicas federais no Brasil. (CHERMONT, 2017)

Em outras palavras, argumentamos que com a existência de redes de cooperação e organização para a ação coletiva nas comunidades locais, a população e os gestores dessas unidades tendem a adotar postura mais preventiva quanto às técnicas de produção e gestão de seus territórios. O resultado benéfico da capacidade dos membros de uma comunidade de se organizarem em resposta à incidência de eventos de *contágio de fogo* no passado, ou mesmo para evitá-los no presente, consistirá no rompimento do *ciclo vicioso* de dependência de sistemas extensivos de produção (NEPSTAD et al., 2001). Além disso, a organização comunitária melhora a gestão de risco por parte das unidades de conservação e populações vizinhas, uma vez que os danos causados por fogo acidental serão partilhados de forma mais equitativa entre os membros de uma comunidade, a fim de introduzir procedimentos coletivos de controle e prevenção de incêndios (BODIN; CRONA, 2008).

2.1 EXAMINANDO O PAPEL DO CAPITAL SOCIAL

Ainda que com substancial aumento de intensidade do debate sobre as consequências nefastas da adoção de técnicas agrícolas intensivas em fogo, apenas um número reduzido de UCs e agricultores na região investe em inovação tecnológica e prevenção de incêndios (MIF), sendo que na maioria das vezes, os mesmos tornam-se dependentes exclusivos de áreas próximas de vegetação primária ou secundária para conter focos de fogo acidental.

A constante ameaça de contágio de fogo em suas propriedades reduz a disposição dos agricultores e gestores em intensificação da produção, restando-lhes os sistemas agropecuários extensivos, nos quais o fogo é intensamente utilizado, como opção mais segura (NEPSTAD; MOREIRA; ALENCAR, 1999). De fato, tal *ciclo vicioso* resulta do modelo de ocupação da fronteira agrícola adotado na Amazônia brasileira, fortemente incentivado pelo governo brasileiro, para o qual a terra, sempre foi o recurso local mais abundante e barato, devendo ser ocupada com atividades produtivas extensivas, tal como pecuária e agricultura em larga escala (HECHT; COCKBURN, 1989; HOMMA; FILHO; MAGALHÃES, 1991).

É válido ressaltar que a distinção feita pela literatura científica entre *queimadas intencionais* e *fogo acidental* é fundamental para a análise aqui pretendida. As *queimadas intencionais* são consideradas ferramentas de manejo da terra, resultado de um processo de tomada de decisão das unidades produtivas. Já os *incêndios* são tidos como eventos danosos que resultam de fatores exógenos. Em geral, há poucos incentivos para que camponeses localizados em áreas de vulnerabilidade ao *contágio de fogo* invistam em sistemas agrícolas perenes ou em intensificação de sua produção. Esta situação é descrita pela literatura como um *ciclo de feedback positivo*, em áreas de expansão da fronteira agrícola, nas quais predominam sistemas extensivos de produção, o que contribui para o aumento de incêndios, e por sua vez, geram mais perdas agro-florestais, deixando a vegetação atingida ainda mais vulnerável ao fogo (HOFFMAN; SCHROEDER, 2003; LAURANCE; WILLIAMSON, 2001; LAURENCE et al., 2002; NEPSTAD et al., 2002; RASMUSSEN; REENBERG, 2012; SERRÃO). A ocorrência deste processo em áreas rurais da Amazônia brasileira tem induzido a uma mudança da vegetação primária para florestas de savana, ou ainda a *savanização* das florestas na região (SERRÃO; NEPSTAD; WALKER, 1996; SIMMONS et al., 2004).

Neste contexto, a construção do conceito de capital social tem sido principalmente baseada no argumento de que um grupo de pessoas que trabalham de forma cooperativa será beneficiado por atingir seus meios de subsistência de forma mais sustentável. As normas sociais e as obrigações são, portanto, elementos que induzem ao benefício mútuo e facilitam a cooperação (COLEMAN, 1990; OSTROM, 2005; PRETTY; WARD, 2001; PUTNAM, 1993). O conceito de capital social aqui adotado toma por referência uma variedade de organização do grupo, tais como as redes sociais, normas e confiança, que induzem ao trabalho cooperativo visando o benefício mútuo. É importante ressaltar que, juntamente com a liderança, este conceito é frequentemente considerado como um elemento decisivo para a gestão de recursos naturais de uma comunidade (AGRAWAL; GIBSON, 1999; BODIN; CRONA, 2008).

Torna-se imperativo considerar que qualquer análise a respeito de paradigma tecnológico na Amazônia deverá assentar-se na base da dinâmica econômica instalada, a qual prioriza o adequado manejo do bioma, através das atividades de extrativismo e agricultura camponesa, com o objetivo de gerar produção e viabilizar a reprodução dos agentes econômicos envolvidos.

Em toda a Amazônia brasileira o fogo é a ferramenta mais comum dentre os camponeses para preparar a terra para agricultura e pastagem. A *agricultura de corte e queima* e a pecuária extensiva são as atividades comuns para todas as faixas de tamanho de propriedades rurais. Como não se restringe a uma única categoria de unidade rural, o uso do fogo, como ferramenta agrícola, pode ser considerado generalizado em toda Amazônia brasileira. Devido ao seu baixo custo e simples procedimento, está fortemente ligado aos sistemas agrícolas mais utilizados na região, como já visto anteriormente no presente trabalho.

O uso do fogo como ferramenta agrícola na Amazônia brasileira revela determinantes socioeconômicos, culturais e ambientais, muitos deles herdados dos sistemas de cultivo da Amazônia tradicional ou adotados por migrantes ainda não familiarizados com o ecossistema da região. Isso reforça a necessidade de considerar a queima como uma das variáveis mais importantes dentro da estrutura do sistema de uso da terra. Estudos sugerem também que áreas rurais predominantemente ocupadas por grandes latifundiários e agricultores de subsistência sejam aquelas em que há maior incidência de *contágio de fogo* (WALKER; MORAN, 2000). Além disso, os níveis de ameaça de fogo acidental na áreas rurais é significativamente elevada pela pobreza e outras condições sociais que limitam acesso a alternativas tecnológicas e de produção dos camponeses, induzindo-os a empregar um sistema de manejo da terra extensivo em fogo (HALL, 1989; SIMMONS et al., 2004).

Durante décadas de abertura da fronteira agrícola na Amazônia brasileira, a *agricultura de corte e queima* em escala familiar foi praticamente a única opção que tornou viável a produção rural na região. A partir da década de 1960 essa prática comum foi fortemente encorajada pelo governo brasileiro como um modelo de desenvolvimento adequado para a Amazônia – abrir a área para torná-la produtiva. Uma das consequências desse modelo de ocupação consiste no fato de que atualmente esta técnica de manejo da terra tornou-se uma séria ameaça à integridade das áreas de floresta da região, questão a ser enfrentada tanto pelos formuladores de políticas ambientais do país, como pela sociedade em geral.

Atualmente, acredita-se que os incêndios sejam a maior ameaça às florestas da Amazônia brasileira. Ainda, a produção rural e o manejo da terra na Amazônia brasileira estão intimamente ligados à organização cooperativa, que desempenha um papel importante no

desempenho individual das famílias de agricultores. É válido afirmar que desde o início do processo de abertura da fronteira, o desenvolvimento local foi fortemente influenciado tanto pela qualidade da infra-estrutura disponibilizada pelo governo federal como pelo nível de organização comunitária adquirida durante o processo de assentamento de colonos.

Mesmo nos dias atuais, as técnicas de manejo da terra predominantes na região utilizam intensamente o fogo como ferramenta agrícola e, portanto, consistem em potenciais fontes de ignição para o fogo acidental. Isto é confirmado quando se considera o *ciclo vicioso* da degradação ambiental – as práticas agrícolas extensivas reduzem os níveis de esforços de prevenção por parte das unidades produtivas camponesas, o que, por sua vez, leva a mais degradação ambiental em consequência de *contágio de fogo* (CHERMONT, 2017).

Nesse contexto, é válido afirmar que as atividades de agricultura e pecuária tornaram-se as principais fontes de ignição de fogo acidental em áreas rurais de toda a região. Um estudo da área conhecida como *Arco do Desmatamento* da Amazônia estimou que aproximadamente 48% dos incêndios florestais têm suas origens em fogos de pastagem escapados, enquanto 13% são causados por incêndios de desmatamento. Em 1998, o fogo foi utilizado para converter cerca de 18.000 km² de florestas limpas em cinzas fertilizantes, através do desmatamento (INPE, 2000; SERRÃO; NEPSTAD; WALKER, 1996). Mesmo na ausência da exploração madeireira, as florestas, castigadas por longas estações secas, podem queimar se atingidas por focos de fogo agrícola.

Adicionalmente, como já mencionado, o risco de destruição causada por incêndios encoraja atividades agrícolas extensivas. "O uso descuidado de fogo e queimadas pode levar a incêndios de grandes extensões em florestas primárias ou de manejo, o que reduz a rentabilidade e atratividade de investimentos da agricultura comercial de larga escala" (COCHRANE, 2003, p. 914)⁵.

Em geral na Amazônia brasileira, e mais especificamente em unidades de conservação e áreas de assentamentos rurais na mesma região do *Arco do Desmatamento*, existem poucos incentivos para investimentos em cultivos perenes ou em qualquer outra atividade vulnerável ao fogo, devido ao alto risco imposto por incêndios.

Finalmente, entendemos que capital social é um conceito importante a ser considerado na análise de áreas de fronteira na Amazônia rural brasileira, e vizinhas a unidades de conservação, onde a ocupação ocorreu com colonização massiva oficialmente induzida, seguida de afluências espontâneas de colonos, tanto de ambientes rurais diversos.

⁵ Careless fire use and arson can lead to extensive fires in logged and unlogged forests and reduce the profitability or attractiveness of large-investment, high-profit permanent agriculture (Tradução nossa).

O conceito de capital social baseou-se no argumento principal de que um grupo de indivíduos que trabalham cooperativamente são beneficiados ao alcançar seus meios de vida de forma mais sustentável. As normas e os vínculos sociais são, portanto, elementos que induzem benefício mútuo e facilitam a cooperação (BODIN; CRONA, 2008; COLEMAN, 1990; OSTROM, 2005; PRETTY; WARD, 2001; PUTNAM, 1993). Considerando o capital social como uma variedade de organização de grupos, como as redes sociais, as normas e a confiança, que induzem trabalho cooperativo visando o benefício mútuo, é importante ressaltar que, juntamente com a liderança, esse conceito é muitas vezes considerado um elemento decisivo para a comunidade Gestão de recursos naturais (AGRAWAL; GIBSON, 1999; BODIN; CRONA, 2008).

No contexto da gestão da terra, o capital social tem sido considerado como um fator importante para induzir a adoção de técnicas mais sustentáveis. Esse é especificamente o caso quando avaliamos a importância da participação das populações das áreas de UCs que trabalham para a implementação da auto regulação para evitar o fenômeno conhecido como *contágio de fogo* e ganhar governança de se organizar em cooperativas. Nesse sentido, essas organizações sociais emergentes podem ser avaliadas pela quantidade de características importantes das redes sociais das comunidades, pelos mecanismos de avaliação utilizados para a resolução de conflitos, bem como pela avaliação das atitudes dos indivíduos em relação ao autocontrole e à elaboração de relatórios (BODIN; CRONA, 2008).

Por muitos anos, a Amazônia brasileira tem enfrentado as consequências nefastas dos incêndios rurais, seja por seus efeitos indiretos no meio ambiente, seja mais diretamente por perdas financeiras para os produtores rurais.

3. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAL

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela lei nº 9.985, de 18/07/2000, define unidade de conservação (UC), como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias de proteção.

As unidades de conservação são divididas em dois grupos:

Proteção Integral - com o objetivo de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e por isso as regras e normas são restritivas. Neste grupo

Pertencem a esse grupo 05 (cinco) as categorias, sendo: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre, Monumento Natural; e

Uso Sustentável - que tem por objetivo vincular a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais. Fazem parte deste grupo 7 (sete) categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A responsabilidade de gerir, proteger, monitorar e fiscalizar as unidades de conservação federais é do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), o ICMBio foi criado em 28 de agosto de 2007, pela Lei nº 11.516/07, que tem por missão "formular e implementar políticas públicas ambientais visando proteger o meio ambiente e promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Dentre as principais ações realizadas pelo ICMBio, estão: promover e fomentar a pesquisa e o monitoramento; desenvolver políticas públicas em conjunto com as comunidades tradicionais que vivem no interior ou entorno das unidades de conservação; estruturar a visitação; incentivar a participação da sociedade por meio da educação ambiental prever os usos permitidos dos recursos naturais; prevenir e combater incêndios florestais, fiscalizar e combater os crimes ambientais.

A composição do Instituto (Figura 02) é formada pela Presidência; Diretorias, Gerências Regionais e Unidades de Conservação; com as seguintes responsabilidades que são desde de a Criação de Unidade de Conservação, a Gestão Socioambiental, a Consolidação Territorial, a Proteção (Fiscalização Ambiental, Emergências Ambientais e Monitoramento Ambiental), Pesquisa e Gestão do Conhecimento e Manejo para Conservação.

Nos 26 estados da federação e no Distrito Federal se encontram as 336 unidades de conservação federais (UCs) e os 14 Centros de Pesquisa e Conservação geridos pelo Instituto Chico Mendes.

O Instituto conta, ainda, com 5 Gerências Regionais (Figura 01) responsáveis por dar o suporte e apoio em nível regional às UCs e Centros de Pesquisa. As Gerências Regionais - GR, uma em cada região geopolítica do país, encontram-se nas seguintes localidades: Santarém (PA), Cabedelo (PB), Goiânia (GO), São Paulo (SP) e Florianópolis (SC).

Ainda assim, para apoiar as Gerências Regionais as Coordenações Regionais foram instituídas, ficando estruturadas das seguintes formas, conforme dispõe a (Portaria N° 856, de 11/08/2020):

- I. Gerência Regional 1 Norte – GR 1: a. Coordenação Regional de Belém - PA; b. Coordenação Regional de Manaus - AM; c. Coordenação Regional de Porto Velho - RO; d. Coordenação Regional Oeste do Pará - PA;
- II. Gerência Regional 2 Nordeste – GR 2: a. Coordenação Regional de Parnaíba - PI;
- III. Gerência Regional 3 Centro Oeste – GR 3: Não possui Coordenação de apoio.
- IV. Gerência Regional Sudeste – GR 4: a. Coordenação Regional de Lagoa Santa - MG;
- V. Gerência Regional 5 Sul – GR 5: Não possui Coordenação de apoio

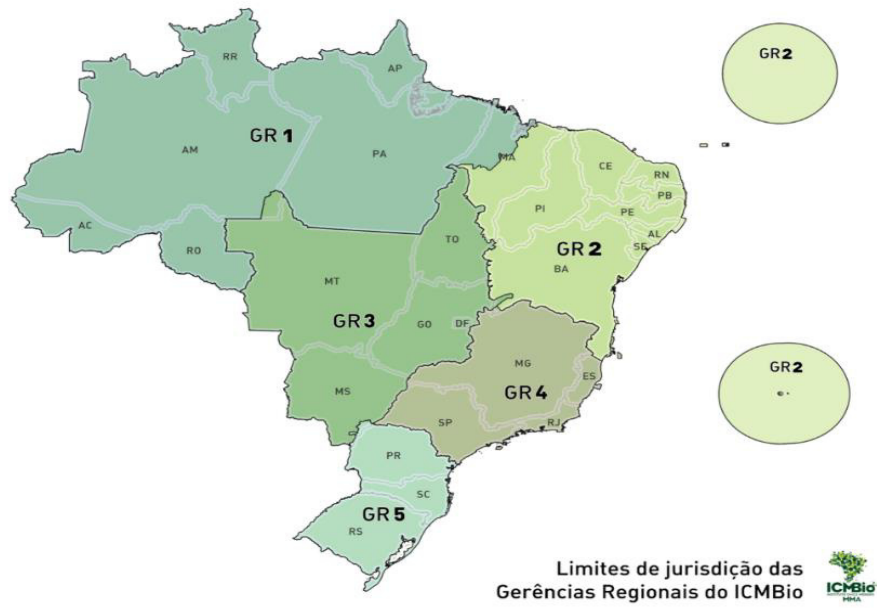


Figura 1: Limites de jurisdição das Gerências Regionais do ICMBio (ICMBio, 2020).

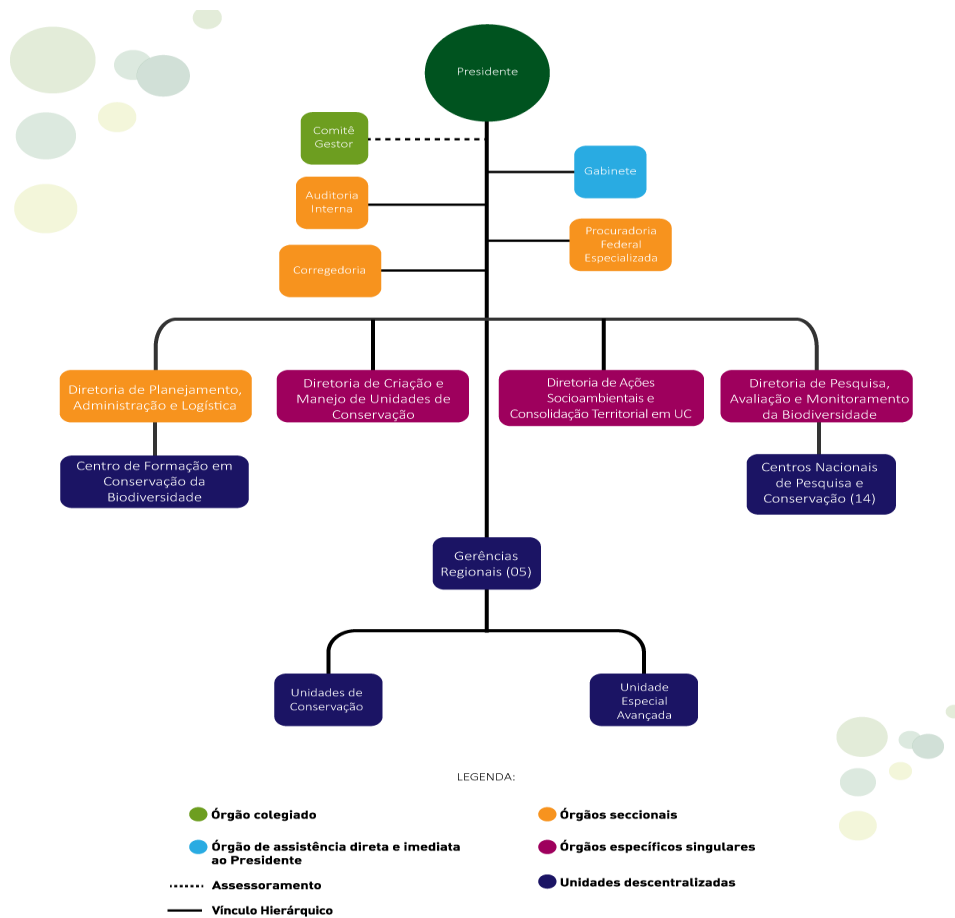


Figura 02: Estrutura Regimental (Dec nº 10.234, de 11/12/2020) (ICMBio, 2020).

4. MANEJO INTEGRADO DO FOGO

O fogo faz parte da história da evolução do planeta Terra, e faz parte da sobrevivência e evolução do ser humano, é utilizada em atividades de caça, agricultura, controle de espécies indesejadas e criação de animais é cultural e histórico, e é uma ferramenta de trabalho acessível e barata, usualmente empregada nos sistemas agrícolas e pecuários, principalmente na renovação de pastagens e na abertura de roçados e existe os malefícios como:

Os incêndios florestais podem se tornar um grande problema à conservação, pois determinados ecossistemas não toleram o fogo e sua ocorrência pode colocar em risco espécies de animais e plantas, além de causar prejuízos a propriedades particulares, edificações e à saúde humana. Por outro lado, alguns ecossistemas podem se beneficiar de seus efeitos. Cada ecossistema possui um ambiente que reage de forma diferente ao fogo, a depender das suas características e vegetação predominante. Existem ecossistemas que são: Sensíveis ao fogo; Dependentes do fogo; Independentes do fogo; e Influenciados pelo fogo.

Ecossistemas sensíveis, são aqueles que não necessitam do fogo para sua evolução, e as espécies que habitam presentes não estão adaptadas ao fogo, mesmo que a intensidade seja baixa, a mortalidade de espécies pode ser alta, e o fogo deve ser evitado. Exemplo: florestas tropicais (Mata Atlântica), Floresta Amazônica, e alguns tipos de vegetação no Cerrado (as matas ciliares, matas de galeria, matas secas e veredas)

Os ecossistemas independentes do fogo são úmidos, frios ou muito secos para queimar ou não possuem combustível suficiente para a ignição do fogo, como o bioma da Caatinga. Entretanto, devido ao grau de degradação desse ecossistema, ele pode ser considerado como “sensível ao fogo”.

Já os Ecossistemas dependentes do fogo, são vegetações em que o fogo é necessário para o desenvolvimento de muitas espécies que possuem mecanismos de adaptação positiva ao fogo, como as formações campestres e savânicas, cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo, parque cerrado, palmeiral, campo rupestre, campo sujo e campo limpo do Cerrado. Além do mais, o Cerrado pode ser considerado um ecossistema sensível ao fogo, mas também dependente dele, devido aos diversos tipos de vegetação (ou fitofisionomias) presentes nesse bioma. A imagem a seguir mostra como é a relação de cada vegetação presente no Cerrado com o fogo:

Para Myers (2006) existem tipos de vegetação que frequentemente ficam na zona de transição entre ecossistemas dependentes, sensíveis ou independentes do fogo. São ecossistemas que geralmente são sensíveis ao fogo, mas apresentam algumas espécies capazes

de responder positivamente aos danos do fogo, ou são ecossistemas que sobrevivem na ausência do fogo. No caso do Cerrado, as matas secas, o cerrado e o cerrado denso são tipos de vegetações influenciadas pelo fogo.

Quando o fogo faz parte do funcionamento de um ecossistema, ele acontece em um determinado período, com a frequência e intensidade necessárias para a manutenção desse ecossistema, que é chamado de regime do fogo.

Os incêndios florestais podem originar-se por causa natural (queda de um raio) ou por ação humana direta (queima de pastagem; queima de resíduos agrícolas e florestais; queima de lixo; e queima usada para caçar animais) ou ação humana indireta (descargas elétricas desprendidas de estruturas como linhas de transmissão; ferrovias, e equipamentos e máquinas agrícolas).

Os de causas naturais ocorrer com menor frequência, em época chuvosa, e tende a não ter grande intensidade, pois as condições meteorológicas e a umidade do combustível dificultam a propagação do fogo, já os de ação humana podem ocorrer em qualquer época do ano, porém, quando ocorrem em período de seca, tendem a ser devastadores, pois as condições meteorológicas e o combustível seco ou muito seco favorecem a propagação do fogo.

Os incêndios são diferentes de queimas controladas e de queimas prescritas. A Queima controlada é uma técnica de uso do fogo para fins de agrossilvipastoril, com o objetivo de rebrota de pastagens, aberturas de roças, limpeza de terrenos, controle de pragas e plantas invasoras ou para a conversão de florestas em lavouras e pastagens, e deve ser sempre realizada de maneira que o fogo se mantenha dentro dos aceiros, que são obrigatórios (IBAMA, 2018).

A Queima prescrita é uma técnica de uso do fogo para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo em áreas determinadas e sob condições específicas, portanto, são planejadas e monitoradas, e executadas em condições meteorológicas específicas e necessita de autorização do órgão gestor competente.

Mudanças no regime do fogo vêm modificando paisagens e a biodiversidade existente nos diversos ecossistemas do planeta, que já vem passando também por mudanças climáticas.

Os povos e comunidades tradicionais sempre utilizaram o fogo por meio de práticas tradicionais, aprendidas com seus ancestrais, mantendo o fogo sob controle, permitindo a regeneração da mata e a preservação da biodiversidade. Porém, essas práticas passadas de geração para geração estão se perdendo, principalmente em decorrência das mudanças na dinâmica de uso e ocupação do solo, do aumento da mecanização no campo, do uso de agrotóxicos em substituição às práticas tradicionais e do aumento do êxodo rural.

Percebendo que essas práticas tradicionais contribuem para a conservação e fortalecimento da sócio biodiversidade, pesquisadores e gestores de instituições governamentais começaram a estudar e relacionar esses conhecimentos ancestrais aos estudos sobre o comportamento do fogo e sua associação com os ecossistemas, percebendo o fogo como parte integrante de sistemas ecológicos, econômicos e socioculturais.

É preciso integrar os conhecimentos tradicionais com os conhecimentos científicos, de modo a preservar e manter os ecossistemas e seus benefícios à sociedade, através de estratégias como o Manejo Integrado do Fogo - MIF.

O MIF, conforme definição do IBAMA (2017), é a integração entre as técnicas de controle do fogo (prevenção, preparação, combate e uso do fogo) com os aspectos culturais, socioeconômicos e a ecologia do fogo, buscando reduzir o número de incêndios (prevenção), aumentar a eficiência dos combates (preparação), melhorar o relacionamento entre os brigadistas e a comunidade (cultura do fogo) e garantir um regime de fogo adequado à preservação ambiental (ecologia do fogo).

Para Myers (2006), o Manejo do Fogo (Figura 07) “refere-se ao espectro de decisões técnicas e ações disponíveis para evitar, preservar, controlar ou utilizar o fogo em uma determinada paisagem”, como o autor mesmo diz, por mais sofisticados que sejam as tecnologias de manejo do fogo, dificilmente será a solução do regime do fogo apropriado, e para esta mudança é necessário a integração da realidade sociocultural e as mudanças e as necessidades ecológicas com as tecnologias, daí que surge a estrutura do termo Manejo Integrado do Fogo (Figura 08), que integra a ciência e a sociedade com as tecnologias de manejo do fogo em diferentes níveis (Myers, 2016).



Em 2014 apenas a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins e o Parque Nacional da Chapada das Mesas trabalhavam na perspectiva do MIF, desde de 2017, 53 UCs formalizaram o planejamento de suas ações por meio da elaboração de Planos de Manejo do Fogo (PMIF), e em 2019 quase 200 UCs elaboraram PMIFs, das quais, 44% possuem brigada contratada. (SILVA *et. al*, 2019).

O Manejo Integrado do Fogo é uma estratégia para mitigar os incêndios florestais nas unidades de conservação, sendo implementada desde 2012 e vem se fortalecendo institucionalmente, e amadurecendo que a exclusão do fogo não protege as unidades de conservação.

O uso do fogo é um dos principais motivos de conflitos entre a gestão de áreas protegidas e comunidades locais, intensificando a incidência de incêndios acidentais pelas queimadas não autorizadas e mal planejadas, e dos incêndios criminosos como represálias à conservação, afetando de forma significativa a biodiversidade (JUNIOR, *et. al*, 2019)

Segundo Rodrigues *et. al.* (2019) são necessários espaços que permitam a integração entre os atores sociais, devido às divergências sobre o entendimento das necessidades de uso do fogo. Nesse sentido, a criação de um Grupo Focal é uma estratégia de coleta de informações e de interação de um grupo e o pesquisador/facilitador/gestor, para troca de experiências, assim, identificar as dificuldades e construir propostas para uso na gestão e conservação das áreas naturais (RODRIGUES *et. al.* 2019).

Além disso, as condições futuras desejáveis é que as equipes gestoras das áreas protegidas obtenha conhecimento atual e do histórico das vegetações acometidas pelos incêndios, haja vista, que para tomada de decisão futuras o fogo pode ser ou não uma opção adequada (MAYER, 2006, p.14).

Existem duas opções adequadas para tomada de decisão dos gestores em relação às condições futuras e desejáveis para uso do fogo nas áreas protegidas, explanada por Mayer (2006). O autor diz, que restaurar e manter os remanescentes o mais próximo das características anteriores, que permite a manutenção mínima de vegetação podendo ser importante para as espécies que requerem grandes habitats ou restaurar e manter os remanescentes como um “microcosmo” do que existia em uma paisagem muito maior no passado, pelo manejo do fogo, de forma tal, que as queimadas sejam pequenas quando comparadas ao que outrora existia na paisagem. Assim, permitindo maior diversidade de habitats, mas às custas das espécies com necessidades específicas de grandes habitats.

5. BRIGADA DE INCÊNDIO FLORESTAL

As Brigadas de Incêndio Florestal são grupos treinados que atuam em uma determinada região para combater um princípio de incêndio, e atuam na prevenção, monitoramento e no combate com base em sistema previamente definido. No Brasil existem as Brigadas do Ibama, que atuam dentro de áreas protegidas, evitando incêndio em territórios indígenas e quilombolas; e as brigadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que atuam dentro de unidades de conservação federais.

O “controle das emergências ambientais é uma das atribuições da autarquia e faz parte da estratégia de proteção dessas áreas. A prevenção e controle de incêndios florestais é uma das principais preocupações dentro desta área de atuação” (ICMBio, 2020).

Dentro do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio existem três tipos de brigadas atuantes no ICMBio: Brigadas contratadas, voluntárias e comunitárias.

As Brigadas contratadas são composta por servidores temporários do ICMBio, contratados via processo seletivo simplificado, e os candidatos geralmente são residentes do interior ou entorno das unidades de conservação, portanto gera emprego local, e trazem conhecimento do território, experiência no manuseio de ferramentas agrícola e equipamentos utilizados nas ações de combate (ICMBio em Foco, ed. 570, 2020).

O Processo Seletivo Simplificado possui várias etapas. Até 2020, as etapas se configuraram da seguinte forma: 1. Pré-seleção: que consiste na avaliação física através da realização de teste de aptidão física (TAF) e de teste de habilidades no uso de ferramentas agrícolas (THUFA), os aprovados passam para a segunda etapa. 2. Curso: é realizado um curso com 40h de carga horária, em que os candidatos são avaliados durante o curso e classificados.

Porém, devido Pandemia do COVID-19, as etapas do processo seletivo foram modificadas para evitar o contato físico, assegurando a segurança sanitária para a saúde dos servidores e os candidatos, Desse modo, em 2020, o processo seletivo passou a considerar a experiência profissional curricular e comprovada, atualmente em 2023/24, as contratações já seguem o rito tradicional.

Outra mudança foi que, a partir de 2021 começou a nomear os novos agentes como Agente Temporário Ambiental – ATA, tal alteração devia-se para especificar atribuições, devido ao Brigadista apoiar em diversas áreas temáticas além da temática fogo. Portanto, o termo Agente Temporário Ambiental, pode atuar no apoio ao monitoramento patrimonial e ambiental; à gestão de unidades de conservação; à fiscalização ambiental e ao uso público, sendo que para a temática de fogo, a realização do curso de formação de brigada é obrigatório (ICMBio, 2024). Vale ressaltar que todo Brigadista é um Agente Temporário Ambiental, mas nem todo Agente Temporário Ambiental é um Brigadista.

As contratações têm suas particularidades de requisitos a depender das áreas temáticas, mas tem diversas atribuições comuns nos contratos. Por fim, os selecionados assinam um contrato de trabalho em regime de exclusividade, e a duração varia de 6 a 24 meses, podendo haver prorrogação por mais 1 ano a depender da necessidade da unidade, esta ampliação de tempo de contrato e diversificação de atividades, foi sancionada pela Lei nº 7.957/89, atualizada pela Lei nº 13.668/2018 tal alteração contribuiu para o fortalecimento das UCs, gerando fonte de renda, e intensificando as ações de prevenção (ICMBio em Foco, ed. 512, 2019).

Segundo os gestores, os Brigadistas, além de atuarem na prevenção e combate a incêndios florestais, são multi funções, pois apoiam a gestão nas atividades de uso público, apoio a pesquisa científica e monitoramento, educação socioambiental, manutenção de infraestruturas (ICMBio em Foco, ed. 570, 2020).

As Brigadas voluntárias são formados por brigadistas voluntários selecionados por meio de edital para atuar em ações específicas sob a gerência e comando do ICMBio, no âmbito das

Unidades de Conservação, e são de responsabilidade do ICMBio a disponibilização de treinamento, ferramentas e equipamentos.

Além das Brigadas Voluntárias vinculadas ao ICMBio, existe Brigadas voluntárias auto gerenciadas, que possuem arranjos e recursos próprios, de formal (organização jurídica própria) ou informal (sem registro) vinculada a uma organização da sociedade como associações de moradores, sindicatos rurais ou associação de condutores, podemos citar a Rede Nacional de Brigadas Voluntárias, que integra dezenas de voluntários que se dedicam a proteção das florestas dos incêndios, com ou sem o apoio do setor público.

A Rede Nacional de Brigadas Voluntárias – RNBV atua desde de 2019, possui aproximadamente 900 voluntários e tem 15 Brigadas atuante no Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia, estas Brigadas não seguem os princípios do voluntariado do ICMBio, porém não terem sido criadas pelo Programa de Voluntariado do instituto, mas podem atuar em conjunto quando os incêndios são em áreas que se relacionam com as unidades de conservação.

Por fim, e não menos importante, existe as Brigadas comunitárias, que são compostas por integrantes de povos e comunidades tradicionais e não tradicionais, que residem em locais que se sobrepõem às áreas das UCs, a criação destas brigadas se origina de mobilização destes grupos sociais em defesa de seus modos de viver, benfeitorias, e dos recursos naturais cultivados para subsistência ou renda financeira.

Os brigadistas tem agentes importantíssimos para a implementação e efetividade das ações de prevenção e de combate aos incêndios florestais nas Unidades de Conservação, e contribuem para um composição da força trabalho qualificadas, além de contribuir com outras atividades de apoio à gestão, principalmente por apresentar diversas características e vivências que podem contribuir com a gestão do fogo devido suas origens, atuação profissional. Por isso, visitantes de unidades de conservação, condutores e guias de visitantes, produtores rurais e moradores de comunidades locais podem apoiar nesta causa (Figura 04).

6. FERRAMENTAS DE GESTÃO DO FOGO EM UCs FEDERAIS

O ICMBio adota o Manejo Integrado do Fogo - MIF desde 2014 como uma estratégia de proteção ambiental, buscando soluções integradas para o manejo do fogo e para a prevenção e combate aos incêndios florestais em UCs federais, levando em conta a realidade (situação atual, objetivos, ameaças etc.) de cada ecossistema ou território.

A implementação do MIF nas unidades de conservação federais tem por recomendação promover a conservação, manutenção e recuperação dos ecossistemas e os uso sustentável; Auxiliar que os objetivos de criação das unidades de conservação sejam atingidos e em seus instrumentos de gestão; E instigar a participação social em diversos níveis em nos diversos atos decisórios; Manter o banco de dados alimentados para contribuir com o planejamento, implementação e avaliação do manejo adaptativo; E desta forma, contribuir para uma gestão do fogo mais eficiente, visando a supressão, redução de recurso e dos impactos dos incêndios para o meio ambiente, o meio social, econômico e cultural; Bem como, adotar um modelo gerencial de incidentes (SCI – Sistema de Comando de Incidentes), tornando as ações organizadas, otimizadas e com total segurança em todos os aspectos; e por fim, alimentar a gestão do conhecimento e comunicação, para que o Manejo Integrado do Fogo se fortaleça e as unidades de conservação tenham acesso a informações para contribuir com a mitigação dos incêndios florestais.

A implementação do MIF pelo ICMBio é orientada de um modo mais amplo pelo Plano de Manejo (PM) da UC e, de modo estratégico e operacional, pelo Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) e pelo Plano Operativo Anual do Manejo Integrado do Fogo. Vale destacar, que o PMIF é um instrumento de gestão específico e vinculado ao Plano de Manejo.

O planejamento da gestão do fogo nas UCs, sob a ótica do MIF, está organizado em três documentos distintos e complementares:

- Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF);
- Plano Operativo Anual (POA); e
- Relatório Anual.

O Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) tem viés de planejamento estratégico e é reconhecido com um plano específico da Unidade de Conservação (Instrução Normativa ICMBio nº 07/2017, de 21 de dezembro de 2017), de modo que deve estar alinhado ao Plano de Manejo da unidade e a seus outros planos específicos, quando esses documentos existirem.

O PMIF observa os princípios do manejo adaptativo e tem como objetivo organizar e consolidar as estratégias e ações de prevenção e combate aos incêndios nas UC para o médio prazo (mais de 3 anos), visando ao alcance de objetivos específicos de conservação e considerando as realidades, necessidades e potencialidades sociais, especificamente das comunidades tradicionais e locais. Cada UC com gestão do fogo deve possuir o seu PMIF.

O Plano Operativo Anual de MIF equivale ao Plano Operativo de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais. É o documento de cunho tático-operacional para implementação do PMIF, que fornecerá as informações prévias sobre as ações de MIF que a UC pretende executar,

considerando aspectos técnicos, orçamentários e o escalonamento de prioridades para o ano de referência. Nos casos de UCs integrantes de Núcleos de Gestão Integrada (NGIs), o planejamento anual das UCs poderá ser integrado em um único POA.

Por fim, o Relatório Anual de MIF é o documento que auxilia no monitoramento da implementação do PMIF, devendo apresentar a análise das ações previstas e as executadas no ano pela UC, os motivos da execução ou não das ações e atividades, principais dificuldades enfrentadas, o que foi feito a mais e o que poderia ter sido melhor, além das metas e os resultados de manejo alcançados. Assim como apontado sobre o POA, nos casos de UCs integrantes de NGIs, o relatório anual pode ser integrado em um único Relatório.

Importante ressaltar que a construção do PMIF deve integrar os atores e grupos sociais, visando uma melhor efetividade no processo, o MIF prevê a integração de todas as áreas relacionadas às UCs federais, incluindo as comunidades e instituições. Por isso, o ICMBio busca o estabelecimento de parcerias e o envolvimento dos mais diversos atores em suas ações, como: IBAMA; FUNAI; Forças Armadas; Corpo de Bombeiros; Organizações Não Governamentais; Universidades; Órgãos ambientais estaduais e municipais; Brigadas contratadas e voluntárias; Brigadas indígenas; Brigadas de assentamento e quilombolas; e Comunidades locais.

Pode se dizer, que recentemente, até 2021 o instituto não seguia um roteiro que acompanhasse a realidade das unidades de conservação para que a gestão destas áreas protegidas construísse um documento que atendesse as necessidades do território, principalmente, pela temática do fogo não ter um espaço de destaque e atenção em relação a outros macroprocessos, portanto, os documentos criados, não seguiam um roteiro ou uma linha de raciocínio em relação às demais unidades.

Pensando nisso, gestores(as), gerentes do fogo e instrutores(as) e brigadistas, puderam contribuir usando de suas experiências com a temática do fogo para criar um roteiro de elaboração de Planos de Manejo Integrado do Fogo. Com isso, as unidades de conservação seguem orientações para a construção de seus PMIFs seguindo uma linha de raciocínio e atrelada a sua realidade, desta forma a Coordenação de Manejo Integrado do Fogo (CMIF) e o Comitê de Assessoramento Técnico do MIF (COMIF), juntamente com seus contribuintes, avançam para e solidificam conhecimentos, assim contribuindo para que as unidades de conservação acometidas por incêndios possam criar instrumentos de gestão com mais conhecimento de causa.

O Roteiro para Elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo das Unidades de Conservação Federais foi publicado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da

Biodiversidade em 2022, por tanto, todas as unidades de conservação seguem o roteiro para a construção do seu Plano de Manejo Integrado do Fogo.

A sua elaboração e aprovação seguem um fluxo (Figura 05). A UC tem o apoio de um ponto focal regional da Coordenação de Manejo Integrado do Fogo. O documento contém informações do território alvo, e para sua aprovação, o mesmo deve conter dados em relação de análise situacional, como fatores geográficos do clima à os padrões meteorológicos que ocorrem na região, o histórico do fogo, responder qual o papel ecológico do fogo, identificar informações do papel social, econômico e cultural do fogo, como também, as causas e origens da propagação dos incêndios e as ameaças para a proteção da UC.

Também é levantado os recursos e valores fundamentais (RVF) do território alvo e sua relação com o fogo; É identificado as áreas sujeitas a visita técnica para emissão de autorização de queima controlada, haja vista que segundo o Decreto nº 2.661, de 08/07/1998, que regulamenta o uso do fogo para fins agropecuários e florestais mediante prévia autorização do órgão do SISNAMA para o uso da queima controlada.

Todas as informações geográficas do território é levantada para melhor viabilizar o planejamento do PMIF, como mapas de carga de combustível, zoneamento da UC, de vegetação, de rotas de acesso, topográfica, pistas de pouso, e recursos hídricos, localização de bases ou pontos de apoio, dados de cicatrizes de fogo, riscos de fogo, frequência de fogo e dados climáticos.

É levantado o cenário atual da UC em relação às parcerias com outras instituições ou áreas protegidas que contribuem para executar estratégias de ação, e se existem brigadas voluntárias ou comunitárias.

Outros tópicos também são levantados, como ações de contingência, como a criação de uma estrutura organizacional adaptada para acionamento, que devem seguir os princípios, funções e diretrizes do Sistema de Comando de Incidentes (SCI); A comunicação como estratégica é inserida no PMIF, para garantir a participação social e gestão do conhecimento da própria UC.

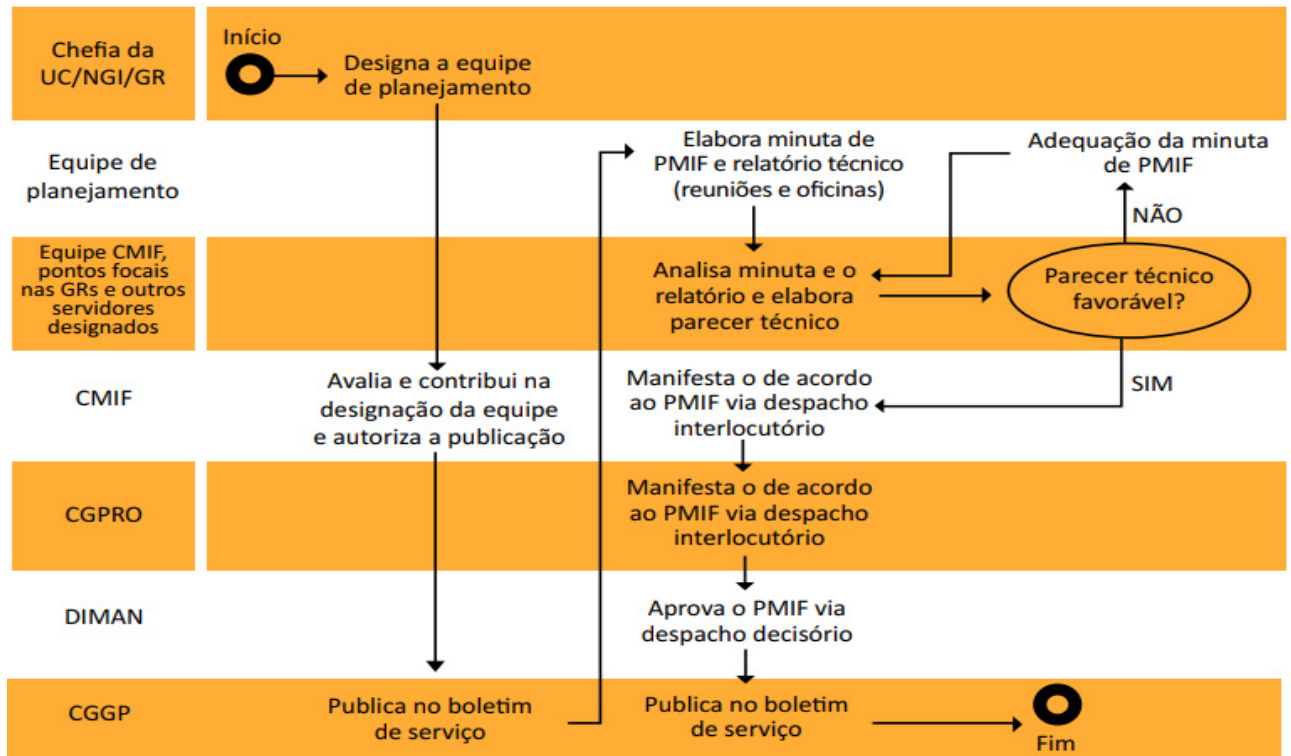


Figura 05: Fluxograma de elaboração e aprovação do Plano de Manejo Integrado do Fogo (CMIF, 2022).

O ICMBio possui diversos documentos que embasam a criação de instrumentos, que são embasados em diversas outros instrumentos legais, para níveis de aprofundamento, podemos consultar diversas legislações que fortalecem a gestão não do fogo, principalmente que a temática está gerando ainda mais força, como é o caso do Projeto de Lei nº 1818, de 2022, com a ementa de instituir a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (Tabela 01).

Tabela 1: Legislação Ambiental - Incêndios Florestais.

Rito Legal	Descrição
Constituição da República Federativa do Brasil, art. 225	O § 3º do art. 225 dispõe que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores a sanções penais e administrativas.
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 12.651/2012	Institui o novo Código Florestal.
Decreto Lei nº 2.848/1940	Código Penal, art. 250 - Dos crimes de perigo comum.
Decreto nº 2.661/1998	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.
Decreto nº 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Portaria Ibama nº 94 N/1998	Regulamenta a sistemática da queima controlada.
Portaria MMA nº 345/1999	Dispõe sobre a emissão de autorizações para o emprego do fogo como método despalhador e facilitador do corte de cana de açúcar.
Decreto nº 8.914, de 24 de novembro de 2016	Institui o Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional Nacional.
PORTARIA ICMBio Nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022	Estabelece princípios, diretrizes, finalidades, instrumentos e procedimentos para a implementação do Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação Federais.
Projeto de Lei nº 1818, de 2022	Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, e altera as Leis n.º 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), e 9.605, de 12 de fevereiro de 1998

Fonte: elaborado pelo autor.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

7.1 UNIVERSO DA PESQUISA

Parte do princípio do Manejo Integrado do Fogo - MIF a melhoria da governança sobre o território, que nada mais é, um conjunto de decisões técnicas e de ações articuladas para prevenir, detectar, controlar, conter, manipular, usar ou não usar o fogo em uma determinada paisagem (ICMBio, 2022).

O MIF, é uma abordagem de gestão do fogo que vem sendo aplicada com sucesso, em diferentes realidades, para lidar com os incêndios sobre a vegetação, minimizar consequências negativas do fogo para o ambiente e a sociedade, a redução das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para as necessidades sociais e diferenças culturais (ICMBio, 2022).

O Manejo Integrado do Fogo no Brasil é uma pauta em fortalecimento, principalmente sua institucionalização em áreas protegidas, ampliando os conhecimentos para uma melhor gestão pública. No Brasil, os grandes incêndios contribuem para normas que limitam o fogo em combates e destruição, principalmente na Amazônia, que pode ser caracterizada pela ausência de normativas específicas ao bioma, diferentemente de ecossistemas savânicos, que pode estar vinculada a ausência Brasília, inaugurada em 1960, haja vista que as normativas existentes, eram com foco no Cerrado, devido a concentração de instituições e universidades no litoral da Mata Atlântica (Barradas *et. al*, 2020).

Portanto, com a vivência no bioma Amazônico e com gestão de áreas protegidas, observa-se diversos pontos relacionados a implementação do Manejo Integrado do Fogo em Unidades de Conservação ao sul da Amazônia que necessitam de uma atenção minuciosa para a eficiência e eficácia da gestão do fogo para a proteção da biodiversidade atrelada às necessidades de grupos sociais presentes em unidades de conservação.

Nesse sentido, a escolha do universo da pesquisa está condicionada a região Norte e as Unidades de Conservação Federal – UCs. Sendo o ICMBio, o órgão gestor das UCs, tendo na região Norte a Gerência Regional 1 NORTE no Pará e 4 (quatro) Coordenações Regionais de apoio a gestão destas unidades de conservação do bioma Amazônia. Das 04 (quatro) Coordenações Regionais de apoio a GR-1, foi selecionado a de Porto Velho/RO.

A CR Porto Velho - GR1, responsável por dar suporte e apoio em nível regional às UCs e Centros de Pesquisa, atualmente com 40 Unidades de Conservação estão sob sua jurisdição, sendo 12 - Proteção Integral e 28 Uso Sustentável, localizadas nos estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Amazônia.

Segundamente, foi filtrado para análise somente as unidades de conservação com efetivo de Brigadistas atuante na temática fogo, que totalizaram em apenas: 12 (doze) com efetivo de Brigadistas (Figura 06), sendo:

07 UCs - Proteção Integral:

1. Estação Ecológica de Cuniã
2. Parque Nacional da Serra do Divisor
3. Parque Nacional de Pacaás Novos
4. Parque Nacional dos Campos Amazônicos
5. Reserva Biológica do Jaru
6. Reserva Biológica do Guaporé
7. Parque Nacional Mapinguari

05 UCs - Uso Sustentável:

1. Floresta Nacional do Bom Futuro
2. Floresta Nacional do Jamari
3. Floresta Nacional do Iquiri
4. Reserva Extrativista Chico Mendes
5. Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto

O recorte de Unidades de Conservação a ser analisadas neste estudo estão localizadas nos estados do Amazonas, Mato Grosso, Acre e Rondônia, região que possui os maiores índices de desmatamento, devido ao aumento da fronteira agrícola, mais conhecida como o arco do desmatamento, grilagem de terra e incêndios florestais, no período de 2020 a 2022 (3 anos).

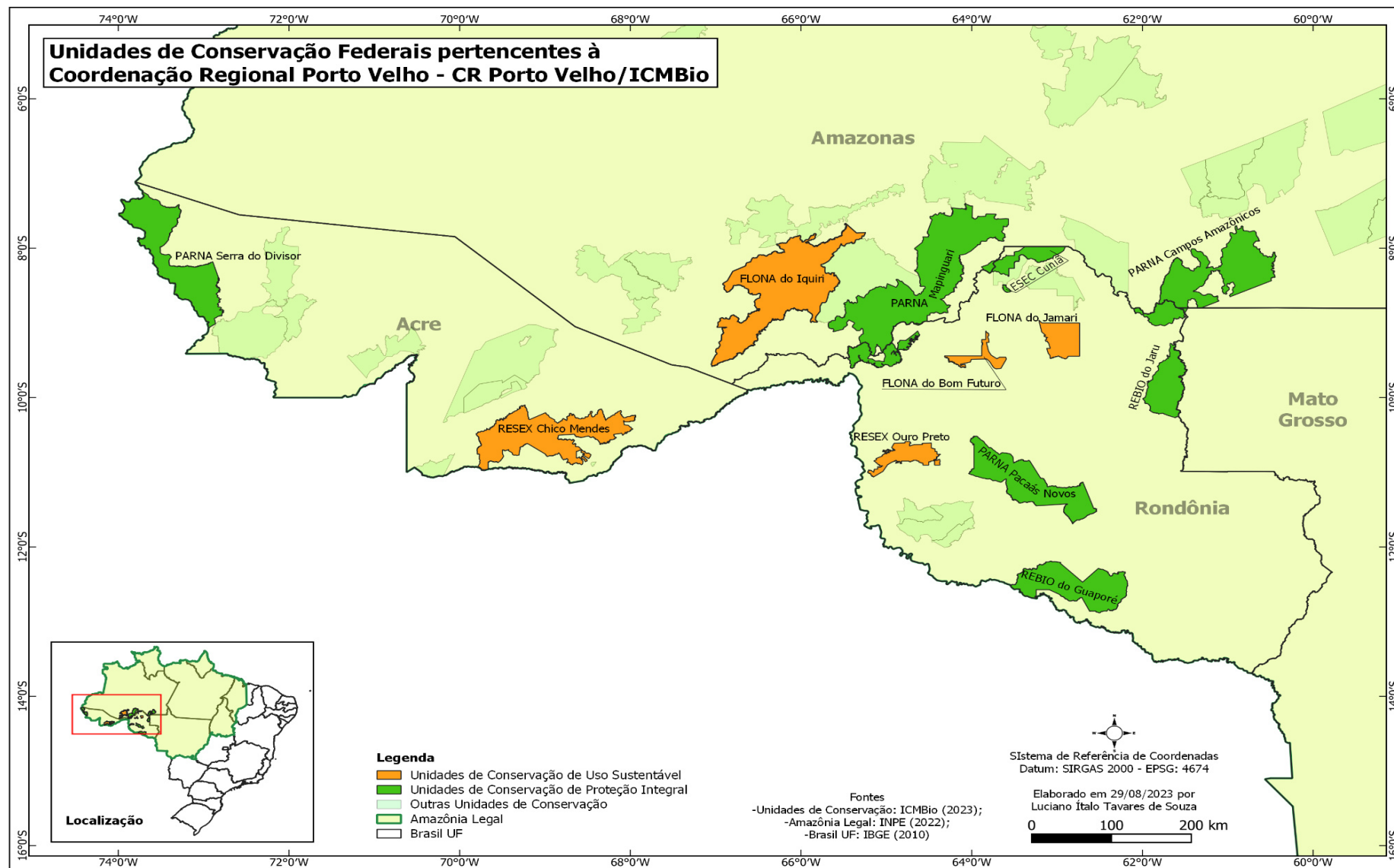
Importante destacar, que das 12 (doze) unidades analisadas, 9 (nove) integram Núcleo de Gestão Integrada, portanto, estão inseridas em uma estrutura de otimização dos recursos, física e equipamentos, com apenas uma equipe responsável pela administração de um grupo de unidades situadas na mesma região. (ICMBio em Foco, ed. 500, 2019).

7.2 TIPO DE PESQUISA

O tipo de pesquisa aplicada aos objetivos deste estudo é qualitativa com objetivo de explorar a gestão do fogo, através da análise documental de dados já processados (dados secundários), a partir dos instrumentos de gestão utilizados para a elaboração, implementação e a efetividade do Manejo Integrado do Fogo, visando descobertas relevantes para a gestão do

fogo para próximas temporadas de aplicação do Manejo Integrado do Fogo nas unidades de conservação federais analisadas, fortalecendo os conhecimentos da temática fogo na Amazônia.

Figura 06: Mapa de Unidades de Conservação com efetivo de Brigadistas atuante na temática fogo.



7.3 INSTRUMENTO UTILIZADO

Para responder os objetivos específicos foram necessário a análise de 02 (dois) documentos que compõe o planejamento do Manejo Integrado do Fogo, que consiste em:

1. Plano Operativo Anual - POA (cunho tático-operacional); e o
2. Relatório Anual (monitoramento da implementação do PMIF).

Ambos os documentos são elaborados e preenchidos via Formulário Google, que são encaminhados a Coordenação de Manejo Integrado do Fogo - CMIF e são compilados em planilhas Excel. Portanto, o POA é elaborado no fim do ano e/ou início do ano, nele é informado previamente as ações de Manejo Integrado do Fogo que a unidade de conservação irá executar no ano, junto aspectos técnicos, orçamentários e as prioridades de manejo, além do mais, seu planejamento é baseado no Plano de Manejo Integrado do Fogo e no Relatório Anual do ano anterior.

Quanto ao preenchimento do Relatório Anual, consiste na compilação das ações realizadas no ano, tais dados auxiliam o monitoramento da implementação do Plano de Manejo Integrado do Fogo, apresentando a análise das ações previstas e executadas, motivos da não execução das ações previstas, dificuldades enfrentadas e metas para o próximo ano.

Para coleta de dados institucionais relacionadas à gestão e ao Manejo Integrado do Fogo, outras fontes de dados institucionais já sistematizados foram consultados, como os Painéis Dinâmico, que possui informações simples, de fácil acesso aos dados consolidados, a seguir segue a relação de painéis consultados:

Tabela 02: Lista de Painéis Dinâmicos de consulta de dados institucionais.

Painéis Dinâmicos de dados Institucionais - ICMBio			
Nº	PAINEL	FONTE	DISPONÍVEL
1	Painel Unidades de Conservação Brasileiras	MMA	Microsoft Power BI
2	Painel de Legislação Ambiental	MMA	Microsoft Power BI
3	Painel de Força Trabalho - Contratos Temporários	ICMBio	Microsoft Power BI
4	Painel de Força de Trabalho - CGGP/DIPLAN	ICMBio	Microsoft Power BI
5	Painel de Dado do Fogo	ICMBio	Microsoft Power BI
6	Painel de Ações	ICMBio	Microsoft Power BI
7	Painel Dinâmico de Informações do ICMBio	ICMBio	Painéis Dinâmicos do ICMBio — Português (Brasil) (www.gov.br)

Fonte: elaborado pelo autor.

7.4 PROCEDIMIENTO DE COLETA DE DADOS

Em primeiro momento, deu-se início a solicitação para autorização de coleta de dados em unidades de conservação através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio, homologada através da Autorização para atividades com finalidade científica, Número: 91377-1.

Grande parte dos dados a serem analisados são de acesso público e fácil coleta em sites e sistemas Institucionais; pesquisas em literatura e documentos oficiais (processos administrativos, estudos, pareceres, relatórios, base geográficas etc.), disponíveis em fontes secundárias (digital e na internet).

Foram extraídos os dados de resposta das perguntas de pesquisas (Tabela 04) dos documentos de gestão do fogo que constituem o planejamento tático-físico operacional e de monitoramento de gestão do fogo das unidades alvos (Tabela 05).

Os documentos institucionais de Manejo Integrado do Fogo foram solicitados via e-mail aos gestores das unidades de conservação que compõem o universo desta pesquisa. Conforme mostra a Tabela (03), a coleta de dados foi realizada com êxito, sendo coletada grande parte dos documentos. Os documentos, apesar de públicos, são elaborados e inseridos no Sistema Eletrônico de Informações – SEI do ICMBio, sendo que seu acesso é restrito aos servidores, quanto ao público externo, é necessário uma acesso externo para ter acesso aos documentos oficiais.

Felizmente, as informações necessárias foram disponibilizadas via e-mail e suficientes para análise documental, em casos em que não se havia o documento em si, a gestão relatou o motivo, sendo por ausência de elaboração e/ou não ter encontrado do banco de dados. A ausência do acesso de alguns documentos de 4/12 unidades não prejudicaram a análise dos dados de forma geral, pois os documentos de anos anterior ou posterior puderam responder os questionamentos de resposta aos objetos e/ou a falta de sua elaboração devia-se da ausência das ações de Manejo Integrado do Fogo, tal informação se vale como análise.

Os Plano de Manejo Integrado do Fogo também foram fontes de coleta de dados complementares, devido à ausência de informações no POA e/ou Relatório Anual e os Painéis Dinâmicos (Tabela 02) que complementam a pesquisa com as informações Institucionais.

Para tanto, para responder os objetivos específicos do objetivo deste estudo, conforme descrito na (Tabela 04), foram extraídos as informações manualmente dos 02 documentos de planejamento do MIF: Plano Operativo Anual (POA) e Relatório Anual.

Tabela 2: Relação dos documentos coletados que constituem o MIF.

UC	2020		2021		2022		2023
	POA	RV	POA	RV	POA	RV	POA
Estação Ecológica de Cuniã	X	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional da Serra do Divisor	*	X	X	*	*	*	*
Parque Nacional de Pacaás Novos	*	*	X	X	X	X	X
Parque Nacional dos Campos Amazônicos	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Biológica do Jaru	X	X	X	X	X	X	X
Reserva Biológica do Guaporé	*	X	X	X	X	X	X
Parque Nacional Matinguari	X	X	X	X	X	X	X
Floresta Nacional do Bom Futuro	*	X	X	X	X	X	X
Floresta Nacional do Jamari	X	X	X	X	X	X	X
Floresta Nacional do Iquiri	*	X	X	X	X	X	*
Reserva Extrativista Chico Mendes	*	X	X	X	X	X	X
Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto	*	*	X	*	*	*	*

Legenda: (*): documento não encontrado e/ou não elaborado pela UC. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 04: Sistematização da metodologia

Objetivos específicos	Perguntas de pesquisa	Método	Produto
Citar o objetivo da adoção do MIF para a mitigação de incêndios florestais;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamento sucinto do histórico do fogo nas UCs? 2. Principal objetivo das UCs para adotarem o MIF (Com que frequência os incêndios atingem a(s) unidade(s) de conservação?) 3. Quais são os principais alvos de conservação da(s) UC e como eles se relacionam com o tema fogo? 	Revisão Bibliográfica e Análise documental	Sistematização e descrição dos dados.
Identificar as principais técnicas utilizadas de prevenção e combate a incêndios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais ações de prevenção são utilizadas? 2. Principais técnicas de combate utilizadas? 	Análise documental	Sistematização e Comparação de dados entre UCs através de tabelas e gráficos em Power Bi.
Qualificar o papel socioeconômico-cultural do fogo no contexto que a UC está inserida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais grupos sociais fazem uso do fogo? 2. Quais as necessidades/formas de uso do fogo dos grupos sociais? 3. Quais as possíveis causas e origens de ignição de incêndios? 4. Responsabilização (Houve investigação de causa e origens de incêndios e ação de fiscalização?) 	Análise documental	Sistematização e Comparação de dados entre UCs através de tabelas e gráficos em Power Bi.
Identificar níveis de participação na implementação do MIF;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais grupos sociais participam da implementação do MIF? 2. Possui Brigada Voluntária ou Comunitária? 3. Houve integração com outras áreas protegidas e/ou Articulação Institucional? 	Análise documental	Sistematização e Comparação de dados entre UCs através de tabelas e gráficos em Power Bi.
Identificar os pontos positivos e negativos para a UC com a implementação do MIF.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais as considerações positivas na implementação do MIF? 2. Principais causas da não execução das ações de prevenção? 	Análise documental	Sistematização descritiva da efetividade do MIF nas UCs.

Fonte: elaborado pelo autor.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

8.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Das 40 (quarenta) Unidades de Conservação - UCs sob a jurisdição da Coordenação Regional de Porto Velho - GR1 apenas 12 UCs (12 - Proteção Integral e 8 Uso Sustentável) entre o período de 2020 a 2020 possuem ou possuíram efetivo de Brigadistas, que somam se aproximadamente 176 agentes temporários ambientais para apoio nas ações de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, conforme última atualização (05/11/2023) do Painel de Força de Trabalho de Contratos Temporários ([Microsoft Power BI](#)).

Das 12 unidades estudadas, apenas 03 (três) não integram nenhum Núcleo de Gestão Integrada (Parque Nacional de Pacaás Novos, Reserva Biológica do Jaru e Floresta Nacional do Iquiri) (Tabela 05).

Os dados necessários para análise foram extraídos do Planejamento Físico Financeiro e dos Relatórios de Anuais do período de 2020 a 2022, o que corresponde ao período de contratação dos Brigadistas de contratos iniciados no ano de 2020 e finalizados em 2023, portanto, para análise da gestão do fogo neste período é uma informação importante, pois demonstra que durante o período não houve substituição de Brigada, pois a troca de equipe durante uma temporada pode trazer infortúnios para a gestão que terá que se adaptar e treinar toda uma equipe. Dentre outras coletas de dados, foram coletadas informações dos Painéis Dinâmicos disponíveis no site oficial do Instituto Chico Mendes (Tabela 02).

Visando contribuir para análise e divulgação elaborou-se um Painel Dinâmico intitulado “Painel Dinâmico: Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação vinculadas a Coordenação Regional ICMBio Porto Velho – GR1”, para que todos os dados, resultados e conclusão objetivos deste estudos estejam compilados, de fácil consulta para o público em geral e gestores de áreas protegidas, o mesmo está disponível em: (<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTQyYjc2MzYtMTZhZS00YTAxLThlZDUtMTViM2UyNGI5ODJiIiwidCI6IjBiYTMT1NDJhLWJjMzMtNGI1My05OGUxLWJkY2EwNzQ4ODM5NCJ9>) – na ferramenta Power Bi.

Tabela 05: Unidades de Conservação com efetivo de Brigadistas sob a jurisdição da CR Porto Velho - GR1.

Nº	NGI	UNIDADE	UF	GRUPO	CRIAÇÃO	PLANO DE MANEJO
1	NGI ICMBio Cuniã-Jacundá	Estação Ecológica de Cuniã	RO (91,04%), AM (8,96%)	Proteção Integral	Dec s/nº de 27/09/2001	Portaria nº 899 de 24/10/2018
2	NGI ICMBio Cruzeiro do Sul	Parque Nacional da Serra do Divisor	AC	Proteção Integral	Dec nº 97.839 de 16/06/1989	Portaria nº 164 de 24/12/2002
3	Sem NGI	Parque Nacional de Pacaás Novos	RO	Proteção Integral	Dec nº 84.019 de 21/09/1979	Portaria nº 88 de 16/11/2009
4	NGI ICMBio Humaitá	Parque Nacional dos Campos Amazônicos	RO (12,94%), AM (86,67), MT (0,38)	Proteção Integral	Dec nº de 21/06/2006	Portaria nº 39 de 16/06/2011
5	Sem NGI	Reserva Biológica do Jaru	RO	Proteção Integral	Dec. 83.716 de 11/07/1979	Portaria nº 26 de 10/03/2010
6	NGI ICMBio Cautário-Guaporé	Reserva Biológica do Guaporé	RO	Proteção Integral	Dec nº 87.587 de 20/09/1982	Portaria s/nº de 31/12/1984
7	NGI ICMBio Porto Velho	Parque Nacional Matinguari	RO (9,79%), AM (90,21%)	Proteção Integral	Dec s/nº de 05/06/2008	Portaria nº 1.160 de 26/12/2018
8	NGI ICMBio Porto Velho	Floresta Nacional do Bom Futuro	RO	Uso Sustentável	Dec nº 96.188 de 21/06/1988	Portaria nº 852 de 10/08/2020
10	NGI ICMBio Porto Velho	Floresta Nacional do Jamari	RO	Uso Sustentável	Dec nº 90.224 de 25/12/1984	Portaria nº 51 de 18/08/2005
9	Sem NGI	Floresta Nacional do Iquiri	AC	Uso Sustentável	Dec s/nº de 08/05/2008	Portaria nº 457 de 13/05/2020
11	NGI ICMBIO Chico Mendes	Reserva Extrativista Chico Mendes	AC	Uso Sustentável	Dec nº 99.144 de 12/03/1990	Portaria nº 60 de 28/08/2008
12	NGI ICMBio Guajará-Mirim	Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto	RO	Uso Sustentável	Dec nº 99.166 de 13/03/1990	Portaria nº 87 de 20/08/2014

Tabela 06: Fitofisionomia e a resposta ao fogo das Unidades de Conservação Federais na Amazônia.

Nº	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Área (ha)	Fitofisionomia
1	Estação Ecológica de Cuniã	189.661,00	Ecótono Savana-Floresta Ombrófila (91,13) Floresta Ombrófila Densa (8,87%)
2	Parque Nacional da Serra do Divisor	837.555,00	Floresta Ombrófila Aberta (84,99%) Floresta Ombrófila Densa (15,01%)
3	Parque Nacional de Pacaás Novos	764.801,00	Ecótono Savana-Floresta Ombrófila (29,49%) Floresta Ombrófila Aberta (39,12%) Floresta Ombrófila Densa (4,79%) Savana (26,61%)
4	Parque Nacional dos Campos Amazônicos	961.320,00	Ecótono Savana-Floresta Ombrófila (11,38%) Contato Savana-Formações Pioneiras (25,61%) Floresta Ombrófila Aberta (16,32%) Floresta Ombrófila Densa (46,69%)
5	Reserva Biológica do Jaru	353.335,00	Floresta Ombrófila Aberta 100,00
6	Reserva Biológica do Guaporé	600.000,00	Floresta Ombrófila Aberta (37,70%) Floresta Ombrófila Densa (3,18%) Formações Pioneiras (42,99%) Savana (16,12%)
7	Parque Nacional Mapinguari	1.744.852,00	Ecótono Savana-Floresta Ombrófila (45,60%) Contato Savana-Formações Pioneiras (7,78%) Floresta Ombrófila Aberta (29,44%) Floresta Ombrófila Densa (12,02%) Savana (5,16%)
8	Floresta Nacional do Bom Futuro	97.357,00	Floresta Ombrófila Aberta (100%)
10	Floresta Nacional do Jamari	215.000,00	Floresta Ombrófila Aberta (100%)
9	Floresta Nacional do Iquiri	1.476.073,00	Floresta Ombrófila Aberta (26,93%) Floresta Ombrófila Densa (73,07%)
11	Reserva Extrativista Chico Mendes	970.570,00	Floresta Ombrófila Aberta (75,94%) Floresta Ombrófila Densa (24,06%)
12	Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto	204.583,00	Floresta Ombrófila Aberta (97,83%) Savana (2,17%)

8.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES: FOGO X RECURSOS E VALORES

Estação Ecológica de Cuniã - ESEC Cuniã

A ESEC Cuniã é acometida por incêndio/focos de calor (julho-outubro) predominantemente em seu entorno e adensados na região Norte e Oeste, mais precisamente próximo a BR-319, o que facilita a incidência de incêndio devido à proximidade de rodovias federais.

A implementação do Manejo Integrado do Fogo na unidade tem objetivos conservacionistas, com foco no manejo antecipado das ações de prevenção (janela de queima/baixa intensidade) para formação de mosaicos de áreas queimadas e assim protegendo a integridade da floresta ombrófila e campos savanas.

Os campos de savana são ecossistemas adaptados ao fogo, portanto possuem características que permitem sua regeneração após a passagem do fogo, para tanto, a necessidade de manejo é necessária para que a intensidade e frequência do papel ecológico do fogo não seja intensificada pela ação humana, gerando prejuízo a biota, principalmente devido os incêndios para estimular rebrota de pastagens para atrair espécies alvos de caça (Veado).

A relação do fogo aos objetivos de criação/gestão/prioridade são voltadas às ações de monitoramento, prevenção e aprimoramento do MIF para a manutenção dos ecossistemas florestais e práticas de produção de subsistência nas comunidades tradicionais.

Parque Nacional da Serra do Divisor - PARNA da Serra do Divisor

O ParNa da Serra do Divisor integra o Núcleo de Gestão Integrada ICMBio Cruzeiro do Sul (PARNA Serra do Divisor, RESEX Riozinho da Liberdade e Alto Juruá), estas áreas protegidas anualmente são acometidas por focos de calor comum as três UCs no interior e no entorno, que é intensificada pela deficiência da gestão territorial.

Portanto a adoção do Manejo Integrado do Fogo no ParNa Serra do Divisor vem sendo implementada como uma ferramenta para controlar o uso do fogo não controlado e consolidar o uso e o manejo do fogo de forma consciente e segura.

Quanto aos alvos de conservação que se relacionam com o fogo destaca-se a proteção das cabeceiras dos rios e igarapés localizados no interior da unidade, as Zonas Primitivas, a fauna e flora e a qualidade de vida para as comunidades tradicionais.

Parque Nacional de Pacaás Novos - ParNa de Pacaás Novos

O ParNa Pacaás Novos possui três principais alvos com maior ocorrência de incêndios: Alto do Tracoá, Urupá próximo a Mirante da Serra e a Serra da Onça na região sul da unidade, que em decorrência a incidência de incêndios oriundos de desmatamento não puderam ser combatidos no ano de 2020 principalmente no período de estiagem (junho a setembro).

Porém, alguns incêndios ocorrem de forma natural do Alto do Tracoá, sendo esta uma área de cerrado, acidentado e rochoso, o que dificulta o acesso para realização dos combates, de antemão, as ações de presença institucional na execução de ações de educação ambiental (Equipe gestora e Brigadistas) são de sucesso com a população local que visam a mitigação e a conscientização quanto ao uso do fogo.

Parque Nacional dos Campos Amazônicos - ParNa dos Campos Amazônicos

A criação do Parque Nacional dos Campos Amazônicos (PNCA) tem como um dos principais objetivos a conservação de um dos maiores enclaves de vegetação de cerrado do sul da Amazônia Legal, onde o fogo se faz presente, logo a temática fogo é trabalhada desde da criação do Plano de Manejo.

O ParNa possui efetivo de brigadistas desde de 2011 que aplicam técnicas de prevenção a incêndio de acordo com a janela de queima, como as queimadas precoces, fazendo com o que o fogo consuma apenas o material combustível acumulado.

Além do enclave de Cerrado ser um dos principais alvos de conservação relacionado ao fogo, uma de aproximadamente de 434.000 ha, sendo que 47% encontra-se interior do ParNa e 51% no interior das duas Terras Indígenas (Tenharim Marmelos e Tenharim do Igarapé Preto), a unidade possui as nascentes, mata ciliares e bordas florestais que são ambientes sensíveis ao fogo como alvos de conservação em relação aos malefícios causados pelos incêndios.

Reserva Biológica do Jaru - Rebio Jaru

As ocorrências de incêndios na Rebio Jaru são originadas em áreas com conflitos relacionados às ações antrópicas como desmatamento e conversão do solo para pastagem, e tem como objetivo a proteção total de seu território contra os incêndios florestais, principalmente a vegetação exótica (*Brachiaria brizantha*) mais conhecido como capim braquiária, área antigamente ocupada para a criação de bovinos, com ações de recuperação em implementação.

A Rebio desta a alteração do ciclo hidrológico, a alteração do ciclo de nutrientes, a destruição dos ninhais, a degradação das vegetações adjacentes (mata ciliares), além da perda da biodiversidades, bem como as estruturas físicas, os equipamentos de pesquisa e sua continuidade; a perda do habitat e a degradação das matas ciliares (Rio Machado e Tarumã) como recursos e valores fundamentais que se relacionam com o fogo.

Reserva Biológica do Guaporé - Rebio Guaporé

A temática fogo é uma das pautas mais importantes tratadas pelo NGI em virtude de sua complexidade, que anualmente é acometida por incêndios, com uma estimativa de 25 mil hectares/ano atingidos por incêndios florestais, resultante do uso do fogo não controlado.

Quanto aos combates, é limitado em relação à logística para chegar aos alvos e o limitado conhecimento geográfico do território.

Tendo em vista que os incêndios estão presentes nos ambientes de cerrado e campos naturais inundáveis, a UC tem como prioridade a conservação os ambientes de transição do Cerrado, Pantanal e Amazônia, para não impactar negativamente os alvos de conservação, como os recursos e valores:

RVF - Campos nativos alagáveis - Alteração do ciclo hidrológico; Alteração do ciclo de nutrientes; Destruição dos ninhais; Degradação das vegetações adjacentes (buritizal e matas ciliares); RVF - Diversidade de ambientes - Homogeneização da paisagem; Perda de biodiversidade; RVF - Laboratório a céu aberto - Descaracterização dos ambientes naturais; Danos materiais sobre estruturas físicas e equipamentos de pesquisa; RVF - Cervo-do pantanal - Perda de habitat; Perda de recursos alimentares; RVF - Rio Guaporé - Degradação das florestas ciliares; Alteração no ciclo de nutrientes nas áreas de inundações/mata de igapó; Estabilidade dos barrancos e exposição a processos erosivos;

Parque Nacional Mapinguari - ParNa Mapinguari

O ParNa Mapinguari possui fitofisionomias pertencentes aos biomas Amazônia e Cerrado, para tanto a implementação do Manejo Integrado do Fogo tem objetivos de prevenção nas áreas de campos naturais e as espécies ameaçadas de extinção.

Os meses com maior ocorrência de incêndio são de junho a outubro que acomete o entorno e interior da unidade, com acessos reduzidos devido a periculosidade advinda de ilícitos ambientais, por outro lado, a incêndios de origem natural, que são importantes para as espécies dependentes do fogo e para a fauna que se alimenta da rebrota de espécies florestais.

O Plano de Manejo aborda a temática fogo de forma restritiva, com sua utilização em situações de emprego em queima controlada, com os devidos atos administrativos vigentes, em ações relacionadas ao MIF, em ações de combate a incêndio, atividades de pesquisa científica mediante autorização e em atividades de visitação conforme restrições previstas nas normas do Zoneamento.

Floresta Nacional do Bom Futuro - FLONA do Bom Futuro

A Flona do Bom Futuro tem como principal objetivo de conservação a Flora como as áreas de reflorestamento, acometidas pelo uso do fogo de forma irregular que ameaça a regeneração natural de áreas que anteriormente tiveram a presença humana; e a proteção da fauna, pois com as ações antrópicas anuais intensifica o efeito de borda.

A Flona possui muitas áreas antropizadas, que requer atenção quanto às incidência de incêndios devido acúmulo de combustível e a disseminação de gramíneas exóticas, portanto estas áreas são prioritárias para projetos de restauração ecológica.

O fogo é uma ameaça para alguns recursos e valores fundamentais - RVF como para o: Zogue-zoque causando a perda de habitat e alimento; o Recursos florestais madeireiros e não madeireiros com a descaracterização dos ambientes naturais; as Remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e amostras da biodiversidade Amazônia Sul-Occidental que podem ser prejudicadas pelo aumento do efeito de borda, a destruição das áreas em restauração e dos banco de sementes de espécies sensíveis.

Floresta Nacional do Jamari - FLONA do Jamari

A gestão da FLONA do Jamari destaca que a proteção da biodiversidade e das paisagens naturais como objetivo prioritário relacionado ao fogo, assim como a Flora e Fauna como alvos de conservação que se relacionam com o fogo.

Os meses com maior risco de ocorrência de incêndio florestal na UC são de maio a novembro, com frequência de incêndio em intervalos inferiores a 3 anos.

Floresta Nacional do Iquiri - FLONA do Iquiri

A conversão do uso do solo é considerada uma ameaça para as atividades de queimadas e incêndios florestais, fruto das atividades de limpeza de áreas para pecuária e roçado ou de grilagem de terra, trazendo malefícios diretos aos alvos de biodiversidade e conservação.

A frequência de focos de calor está mais densamente distribuída no entorno da UC, no oeste e sul, relacionados aos centros populacionais e as vias de acesso, e no interior, este aumento se relaciona com as áreas de ocupações e invasão, desmatamento, atividades extrativistas e ocupações irregulares.

O fogo é uma ameaça e pressão para os ambientes sensíveis como a Floresta de Terra Firme e os Recursos Florestais Madeireiros e Não-Madeireiros. Portanto o uso do fogo não favorece os ecossistemas existentes nestes territórios, porém está presente como uma ferramenta para manejo de áreas já antropizadas e para fins socioeconômico para os moradores que se relacionam com esta unidade de conservação, e esporadicamente usada pela gestão do fogo para em aplicação de queima prescrita em áreas com acúmulo de combustível para fins conservacionistas

Reserva Extrativista Chico Mendes - RESEX Chico Mendes

Segundo a Resex Chico Mendes os incêndios florestais na Resex Chico Mendes impactaram uma área de 50.363ha no período de 1984 a 2015, onde os anos de 2005 e 2010 dominaram o total, onde os focos estão densamente na região central e leste da unidade, entre os municípios de Xapuri, Rio Branco e Epitaciolândia, quanto aos municípios de Assis Brasil e Brasiléia no estado do Acre possuem as menores quantidades de cicatrizes de incêndios florestais

Da criação da UC, o tema fogo não foi trabalhado como prioridade devido ser manejado pela forma de vida local, porém, atualmente devido aumento da população humana no interior da unidade e as diversas formas de uso da cobertura vegetal, desta forma implementar o MIF é uma prioridade atual.

Por fim, são os recursos e valores que são objetivos de proteção que se relacionam com o fogo, vão desde dos recursos ambientais e socioambientais, tendo em vista que as florestas são a fonte de subsistência e renda das populações tradicionais.

Reserva Extrativista do Rio Ouro Preto - Resex do Rio Ouro Preto

O uso do fogo é visto como subsistência pelas comunidades que utilizam o fogo, porém sem aplicação de técnicas de prevenção e geralmente no período de estiagem, sendo assim os incêndios ocorrem anualmente na UC.

De certo, as unidades têm por objetivo a implementação do Manejo Integrado do Fogo para fins de prevenção a incêndios que tende a cometer os recursos e valores fundamentais que são o objetivo de criação destes territórios.

No geral, as áreas florestais, campos de savanas e áreas já antropizadas são destaque como objetivo de proteção, assim como a biodiversidade em geral. Das 12 unidades, 6/12 possuem fitofisionomias que responde ao fogo de forma influenciável e sensível ao fogo (Floresta Ombrófila), como 6/12 das unidades de conservação tem características florísticas dependentes, sensível e influenciável ao fogo devido à presença Floresta Ombrófila, Savana e de áreas antropizadas pela ação humana (Tabela 3).

8.3 TÉCNICAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO FLORESTAL

Para Mayer (2006) o “Manejo do fogo é um conjunto de decisões técnicas e de ações direcionadas que buscam prevenir, detectar, controlar, conter, manipular ou usar o fogo em uma determinada paisagem para atender metas e objetivos específicos”, que também pode ser visto como um triângulo: prevenção, supressão e uso do fogo (Figura 07).

Já Manejo Integrado do Fogo e a integração de três componentes técnicos do manejo do fogo que engolia a prevenção, supressão e o uso; o regime do fogo ecologicamente adequado e a necessidade socioeconômica e cultural do uso do fogo ligado aos impactos negativos do

incêndio para a sociedade, também descritos na estrutura conceitual do Triângulo do Manejo do Fogo e do Manejo Integrado do Fogo (Figura 08).

No Planejamento Anual Físico-Financeiro do Fogo é levantado informações prévias sobre as ações de Manejo Integrado do Fogo planejadas para execução para a temporada, como: Construção/manutenção de aceiros, Rondas preventivas, Apoio ou execução de Queimas Controladas, Queimas Prescritas, Integração Comunitária, Educação Ambiental, Comunicação Social, Produção de Conhecimentos/Pesquisa Científica e Articulação Institucional. Estas são as principais ações, podendo haver outras conforme a necessidade da unidade de conservação em seu contexto de territorialidade.

As técnicas de prevenção em ordem de maior incidência para a menor entre 2020 a 2022 vão de: Construção/Manutenção de aceiros, Rondas Preventivas, Queima Prescrita, Monitoramento de focos de calor, Queima controlada, Educação ambiental, Articulação institucional, Manutenção de equipamentos/ferramentas, Comunicação Social, Integração comunitária, Pesquisa científica, Reunião de planejamento, e Emissão de autorização de queima.

Dependendo do contexto em que a unidade está inserida a gestão do fogo realiza o planejamento de acordo com as necessidades estando mais propensas a seguir um conceito estrutural do Triângulo do Manejo do Fogo com foco em ações de prevenção, conter e manipular o fogo ou no Triângulo do Manejo Integrado do Fogo com foco no enfrentamento das problemáticas dos malefícios e o benefício do fogo associado ao ecossistema local e os sistemas socioeconômicos, respeitando o regime do fogo.

Em relação aos tipos de técnicas de combate utilizadas: 04 UC/NGI informaram que aplicaram o Combate direto como técnica utilizadas nas ações de combate a incêndio, já 07 UC/NGI não relataram quaisquer tipos de técnica utilizada e para 01 unidade não se aplica (Flona do Jamari), pelo fato de não ocorrências de combate entre 2020/2022 (Figura 07).

A ação de combate a incêndio é um conjunto de técnicas relacionadas a supressão, detecção, reconhecimento, primeiro ataque, controle, extinção, vigilância e desmobilização, quando ao termo combate direto, refere-se ao método aplicado quando o incêndio se propaga em vegetação rasteira, permitindo que a Brigada de Incêndio Florestal se aproxime com segurança para apagar o fogo, neste tipo de combate são utilizados ferramentas como abafadores, bombas costais, sopradores, dentre outras ferramentas; diferente do incêndio de grande proporção, que impede a aproximação dos brigadistas, denominado de método de

combate indireto, nestes casos pode se construir aceiros para impedir a propagação do fogo em conjunto com aplicação de técnicas de fogo contra fogo (contrária ao vento).

Para nível de conhecimento, existe o método de combate paralelo, aplicado quando é permitido uma aproximação segura do incêndio, sendo permitido a construção de aceiros paralelo ao fogo, linha fria com água, construindo uma barreira úmida, permitindo o combate direto, e por fim, quando o incêndio encontra-se em regiões geograficamente de difíceis acessos e que causam risco a segurança dos brigadistas, são utilizado o método de combate aéreo (aviões ou helicópteros).

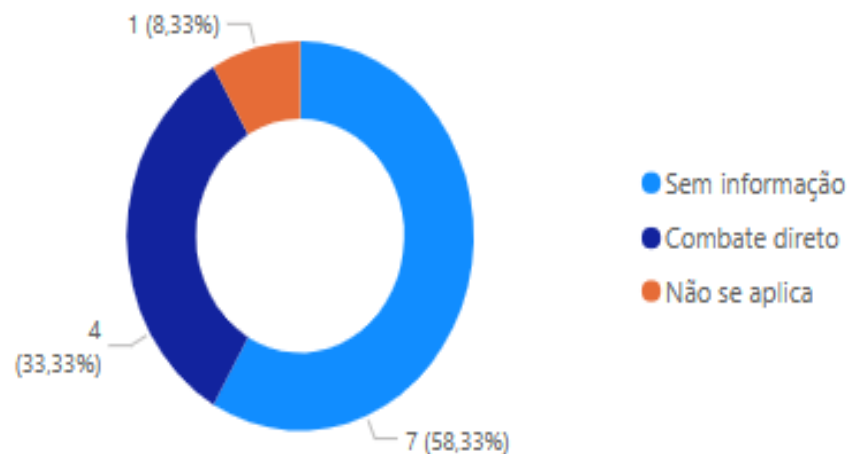


Figura 07: Gráfico método de combate a incêndio nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

8.5 PAPEL SOCIOECONÔMICO-CULTURAL DO FOGO

Os grupos sociais são de grande importância para a tomada de decisão da gestão do fogo no território alvo, mais precisamente em relação a como suas ações podem influenciar para uma proteção positiva ou negativa, haja vista, que para muitas unidades de conservação a presença de grupos sociais pode trazer benefícios ou malefícios a depender do tipo de grupo. Compilamos que das 12 unidades estudadas, todas possuem algum tipo de grupo social, como descrito a seguir:

Os grupos sociais que fazem uso do fogo vão desde de Comunidades Extrativistas (interior e entorno), Comunidade Rural (interior e entorno), Comunidade Tradicional, Comunidade Indígena, População Extrativista, Brigadistas Indígenas, Invasores a Milicianos rurais.

Os grupos sociais citados pelas unidades de conservação não necessariamente são residentes do interior da UC, em alguns casos residem no entorno ou possuem algum tipo de influência com o território.

3/12 UC não informaram a presença de qualquer grupo social (Flona do Bom Futuro, Flona do Jamari e Parna Mappinguari). As comunidades extrativistas são citadas por 04 UCs: Esec Cuniã, Parna da Serra do Divisor, Resex Chico Mendes e Resex do Rio Ouro Preto. E 04/12 UC apresenta dois tipos de grupos sociais de influência com o território protegido (Esec Cuniã, Rebio Jaru, Flona do Iquiri e Resex Chico Mendes), sendo que no caso da Esec Cuniã e Rebio Jaru, existe uma insistência de grupos de invasores e milicianos rurais.

Quanto às formas de uso do fogo pelos grupos sociais informada pelas UC/NGI, destaca-se para fins de renovação de roçado, renovação de pastagem e limpeza de área para ocupação humana irregular.

07 UC/NGI (41,18%) informaram que os grupos sociais utiliza o fogo para fins de subsistência, ou seja, a renovação de roçado, 05 UC/NGI (29,41%) relatam o uso para Renovação de pastagem, sendo que nas unidades de conservação Parna da Serra do Divisor, Parna de Pacaás Novos, Parna dos Campos Amazônicos, Flona do Iquiri e Resex Chico Mendes ocorrem os dois tipos de uso do fogo.

04/12 UC/NGI (23,53%) não informaram nenhum tipo de necessidade de uso e apenas 01 UC/NGI (5,88%) relatou o uso para ocupação irregular humana, provenientes de ações de grilagem de terra (Esec do Cuniã).

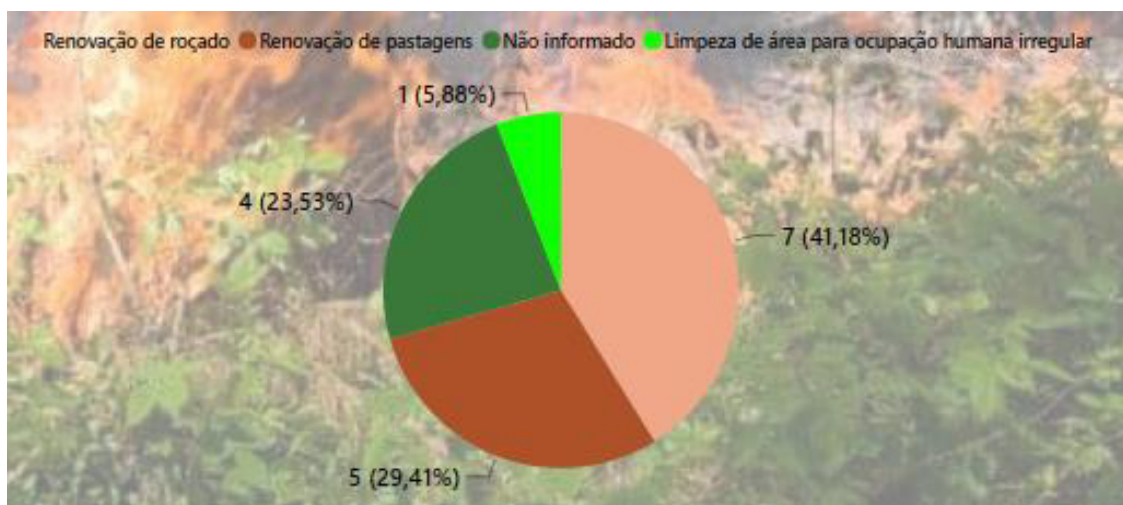


Figura 08: Gráfico das formas de uso do fogo dos grupos sociais nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Os grupos sociais utilizam do fogo para diversas finalidades, para facilitar atividades como caça, estimular o crescimento de plantas para a subsistência, e economicamente (recursos madeireiros).

Muitos incêndios também estão ligados ao crescimento populacional, principalmente nos limites de áreas protegidas, para tanto, é importante para a gestão um olhar em busca de soluções e não somente como a causa do problema.

O conhecimento tradicional deve ser incorporado no planejamento do Manejo Integrado do Fogo, bem como a troca de conhecimentos científicos para orientação dos benefícios da implementação de tecnologias para benefício econômico e mitigar o fogo não controlado devido à ausência de orientação trabalhando nas duas faces do fogo.

O fogo bom é empregado em áreas com fins agrícolas e sob controle, com impacto mínimo para a subsistência humana e propriedades, como benefícios a longo prazo; e o fogo mau é caracterizado por queimas prescritas que fogem do controle, causando danos a vida, propriedades e as áreas de conservação (Mayer, 2006).

Existem diversos tipos de fitofisionomias e cada uma delas responde de uma forma com a presença do fogo (Tabela 09), e a atividade humana modifica o regime do fogo nestes ambientes.

O bioma amazônico é formado por sete tipos de vegetação: floresta ombrófila densa e aberta, campinarana, floresta estacional decidual, formação pioneira (fluvial/marinha), refúgios montando e savanas.

Mesmo que se tenha políticas públicas, programas de prevenção e supressão com base nos grupos sociais, o conhecimento tradicional e científico, não se pode evitar o papel do fogo em muitos ecossistemas, pois todo ecossistema tem seu regime de fogo que altera ou não a estrutura e composição das espécies, causada em algumas fitofisionomias pela ação humana.

(7/12 (33,3%) unidades são acometidas por incêndios florestais de origem criminosa (Esec Cuniã, Rebio Jarú, Rebio Guaporé, Parna Mapinguari, Flona do Bom Futuro, Flona do Iquiri e Resex Chico Mendes), 5/12 UCs (23,8%) tem ignição de incêndio florestal devido fogo não controlado (Esec Cuniã, Parna dos Campos Amazônicos, Rebio Guaporé e Resex Chico Mendes), que são provenientes de ações de prevenção e/ou subsistência aplicadas sem técnicas de Manejo Integrado do Fogo, 3/12 UCs (13, 6%) são de origem natural e 2/12 (9,09%) de origem antrópica sem especificação, 2/12 UC citou descarga elétrica (Parna dos Campos

Amazônicos e Parna de Pacaás Novos). A Flona do Jamari não teve nenhum tipo de incêndio durante a temporada entre 2020 e 2022.

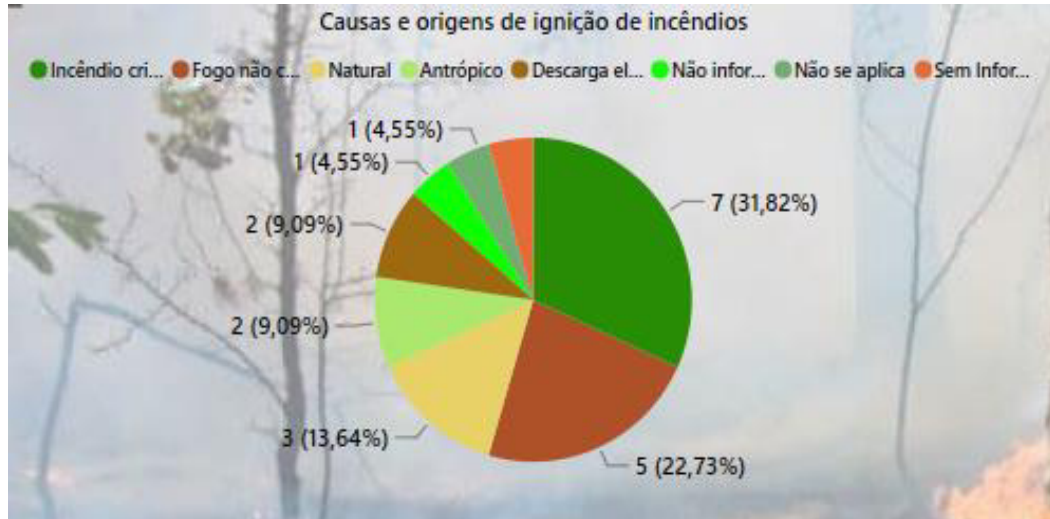


Figura 09: Gráfico de causas e origens de ignição de incêndio florestal nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Os ecossistemas podem se enquadrar em três categorias de resposta ao fogo: dependentes do fogo, sensíveis ao fogo e independentes do fogo, cada uma requer ações de manejo diferentes, em alguns casos em uma área protegida pode acontecer da interação de mais de uma categoria de resposta ao fogo.

Todo incêndio florestal acarreta em diversos malefícios a curto ou longo prazo, muitos focos de calor possuem ignições de diversas causas e origens, e a importância da responsabilização é uma ferramenta punitiva é imprescindível para amenizar a ocorrência deste ilícitos ambientais, e também como uma forma de presença institucional ativa no território alvo.

Os incêndios podem ter origens naturais (descarga elétrica) ou antrópica (criminoso, manejo de roçado ou pastagem, queimas de lixos) dentre outras, desta forma, além das ações preventivas, que visam mitigar estas ações sem controle, as ações de responsabilização podem a ser efetivas para buscar informações da origem de ilícitos ambientais e assim de forma eficiente para tomada de sanções administrativas quando se constatada infração ambiental determinada na legislação.

Das 12 unidades analisadas (2020/2022), apenas 02 UCs (Esec Cuniã e Parna de Pacaás Novos) (12,5%) realizaram perícia de causa e origem, e 3 UCs (Flona do Iquiri, Rebio Guaporé e Resex Chico Mendes) (18,75%) realizaram Operação de Fiscalização, 7/12 UCs não tomaram

medidas de responsabilização, sendo que destas 3 tiveram origem dos incêndios de origem criminosa, como é o caso da Rebio Jaru, Parna Mapinguari e Flona do Bom Futuro (Figura 10).

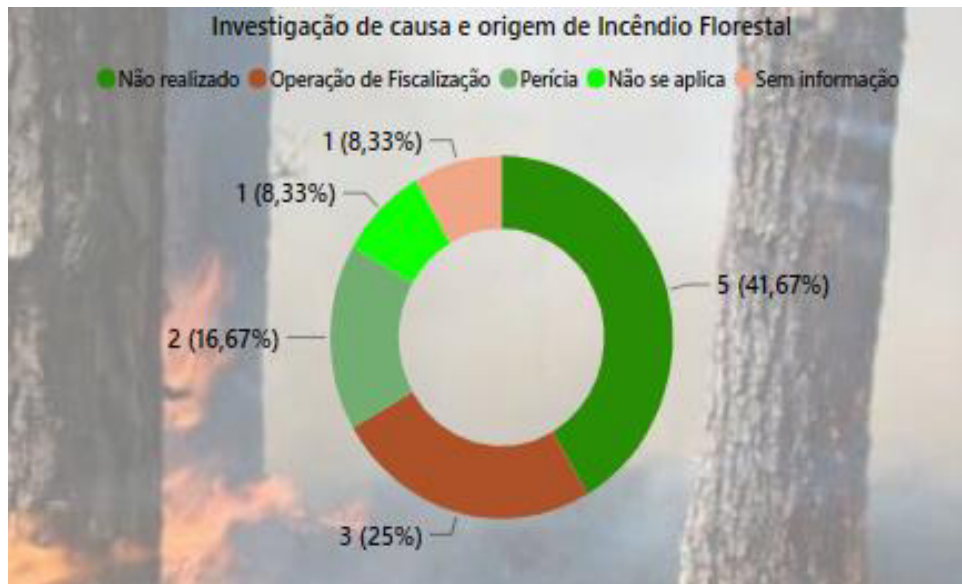


Figura 10: Gráfico de investigação de causa e origem de incêndio florestal nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

8.6 NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL NAS AÇÕES DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO

A participação social está inserida nas diretrizes para implementação do Manejo Integrado do Fogo. Os grupos sociais relacionados à Unidade de Conservação são importantes para a tomada de decisão da gestão do fogo, todo conhecimento empírico/tradicional/local para discutir suas necessidades de uso do fogo x conservação da natureza.

Das análises do planejamento e avaliação/monitoramento (POA e Relatório Anal) durante o período de 2020 a 2022, apenas 01 unidade citou a participação de grupos sociais na implementação do Manejo Integrado do Fogo na unidade, sendo esta composta por Comunidade Indígena na Reserva Biológica do Guaporé.

Apesar das UCs terem a presença de grupos sociais que utilizam o fogo de diversas formas e necessidades, sendo em seu interior ou entorno, não há ações por parte da gestão do fogo nestes territórios que contribua para o envolvimento destes grupos de interesse na fase de elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo.

Para tanto, das 12 UCs, 66,7% (8 UCs) possuem grupos sociais que não participam das ações de implementação do MIF, 25% (3 UCs) não se aplica, devido não possuírem grupos

sociais residentes no interior da unidade ou não informaram e 8,3% (1 UC) contam com a participação da Comunidade Indígena na Rebio do Guaporé (Figura 11)

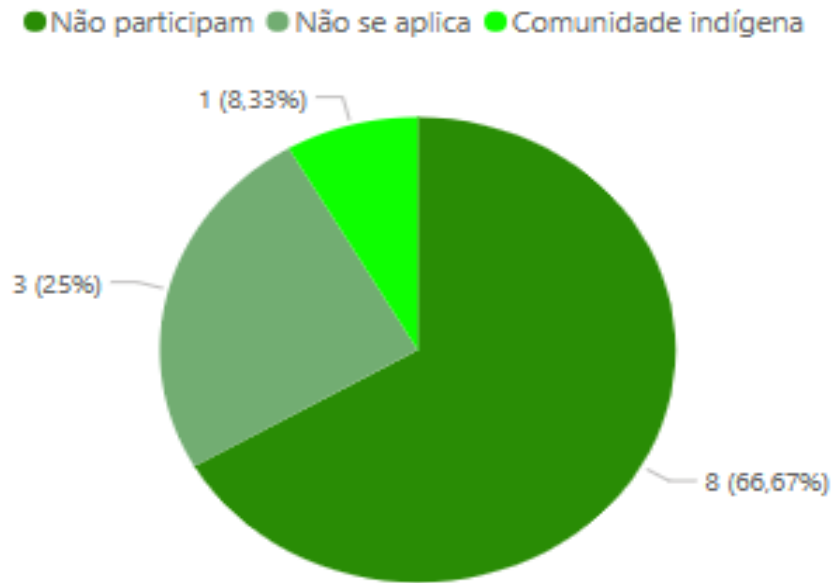


Figura 11: Gráfico indicando os grupos sociais que participam da implementação do MIF nas UCs vinculadas a CR1 – GR1.

Em relação aos tipos de Brigadas existentes nas unidades de conservação, sendo, pode haver as Brigadas Contratadas, Voluntárias ou Comunitárias, resultando no ano de:

2020: 10/12 possuem um efetivo de Brigadistas contratado 2/12 não houve informações;

2021 houve 10/12 UCs com brigada contratada, sendo que 1 com Brigada Voluntária (Flona do Iquiri), com o apoio de apenas um Brigadistas no apoio administrativo da temática fogo, e apenas 2 UCs não houve informação

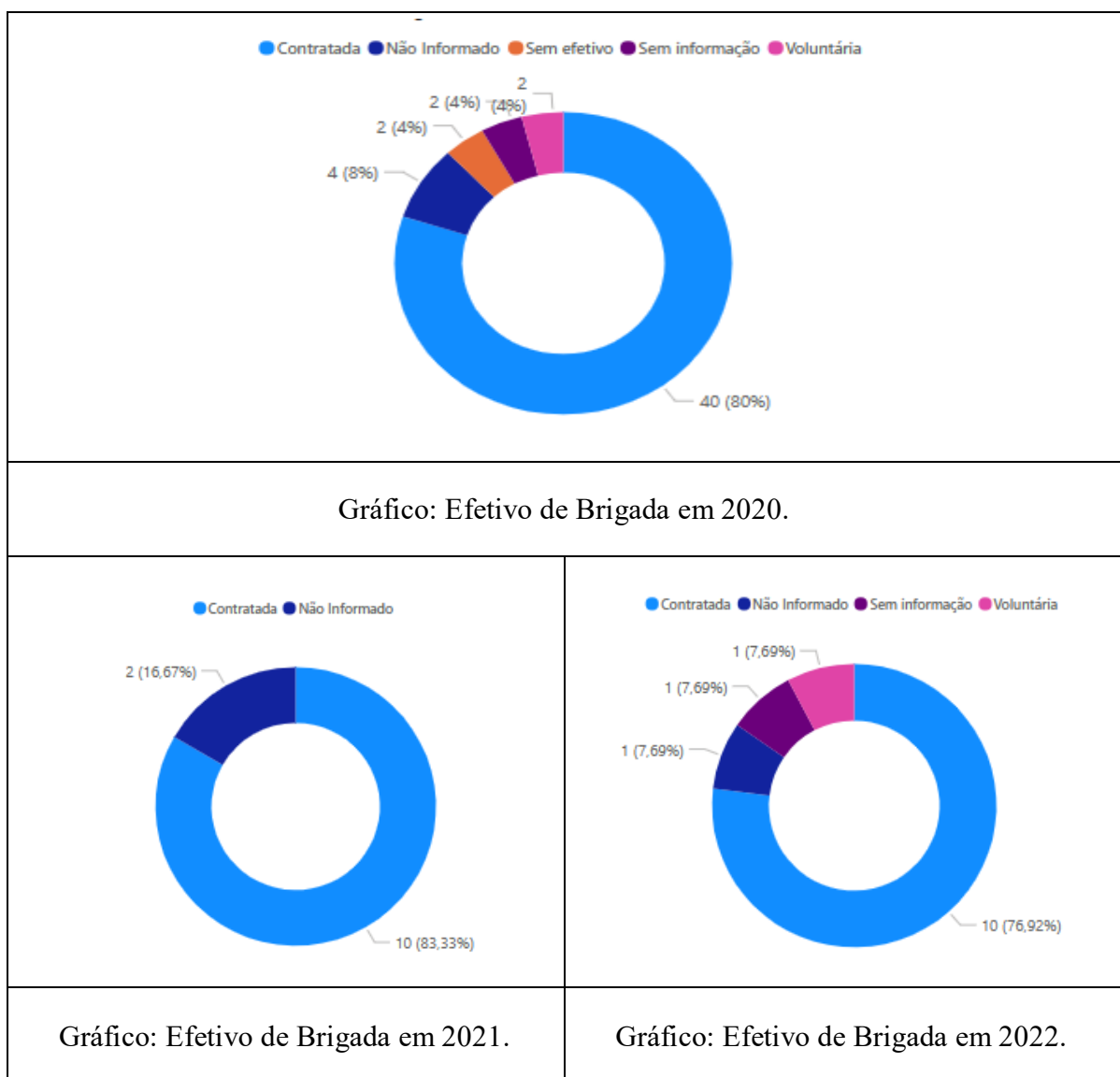
2022: 10/12 UCs com Brigada contratada e apenas 2 sem o relato de informação.

2023: apenas 10 UCs contam com o efetivo de Brigadistas, sendo 1/10 com apoio de um Brigadista Voluntário no apoio administrativo ao tema, e 02/12 não contam com efetivo.

Quanto às 02 UC que não contam com efetivo de Brigadistas para no ano de 2023, observa-se que na base de dados, entre 2020 e 2022, a Resex do Rio Ouro Preto não elaborou qualquer documento de planejamento, somente em 2023, na qual informou a não necessidade de efetivo de Brigadistas para a temporada, e no Parque Nacional da Serra do Divisor, se repete, quanto a ausência da elaboração dos documentos de planejamento.

Ambas as unidades de conservação apesar de possuírem ocorrência de incêndios, as atividades executadas eram opostas às ações de prevenção ou combate, portanto, havia-se um uso de força trabalho em outros macroprocessos de gestão. Tal efeito, com a retirada da Brigada destas unidades, pode ser explicada pela mudança de contratação, hoje sendo substituídas por Agentes Temporários Ambientais específicos para as temáticas de maior necessidade, o que não anula a necessidade da atenção para as ocorrências de incêndios florestais.

Das 12 UCs, apenas a Flona do Iquiri teve o apoio voluntário de Brigadista ao tema fogo no ano de 2021 e 2022, por meio do Programa de Voluntariado do ICMBio.



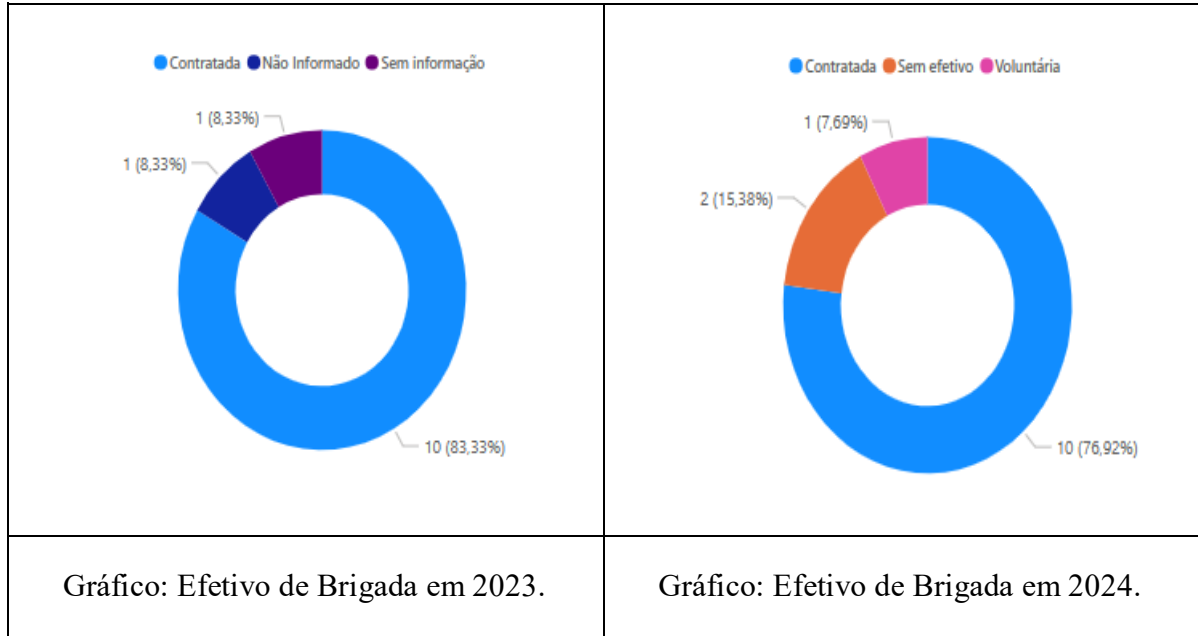


Figura 12: Gráfico dos tipos de Brigadas existentes nas UCs vinculadas a CR1 – GR1 de 2020 a 2023.

O apoio em ações de combate a Nível II e III e/ou o recebimento de apoio para combater incêndio florestal, são algumas das ações de integração entre unidades de conservação, em que a gestão compartilha de sua força de trabalho de apoio a prevenção e combate a incêndio para sanar uma deficiência de efetivo para combater incêndio florestal, tendo em vista que o efetivo da unidade solicitante se configurava insuficiente no momento do acionamento.

Ações de troca de experiência como Intercâmbios relacionados ao Manejo Integrado do Fogo e realização de ações de prevenção, como a queima prescrita em conjunto com o Prevfogo/IBAMA, foram uma das ações citadas, tal ação é importantíssima para agregar conhecimento entre unidades de conservação e outras áreas protegidas.

O emprego da força de trabalho de apoio a prevenção a incêndio florestal também foi empregada em ações socioambientais e o monitoramento da biodiversidade (Parna Serra do Divisor).

Outros tipos de integração/articulação foram apontadas como Forças Armadas, Segurança Policial, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e ONGs.

As integrações com outras áreas protegidas são necessárias a fim de otimizar custos nas ações de prevenção ou combate, além do mais, estas integrações fortalecem parcerias, sendo local ou regional, quanto às parcerias com outras instituições, tem por objetivo a integração com entidades públicas e privadas para se fazer cumprir os objetivos do Manejo Integrado do

Fogo para determinada região, inquestionavelmente, a parceria com órgãos municipais, estaduais, organizações não governamentais, associações, cooperativas, empresas públicas, entre outras, é um processo de envolvimento necessário para a mitigação dos malefícios dos incêndios florestais, uma vez que, dezenas áreas protegidas fazem limites federal ou municipal, para em conjunto minimizar impactos aos serviços ecossistêmicos e ambientais para a sociedade.

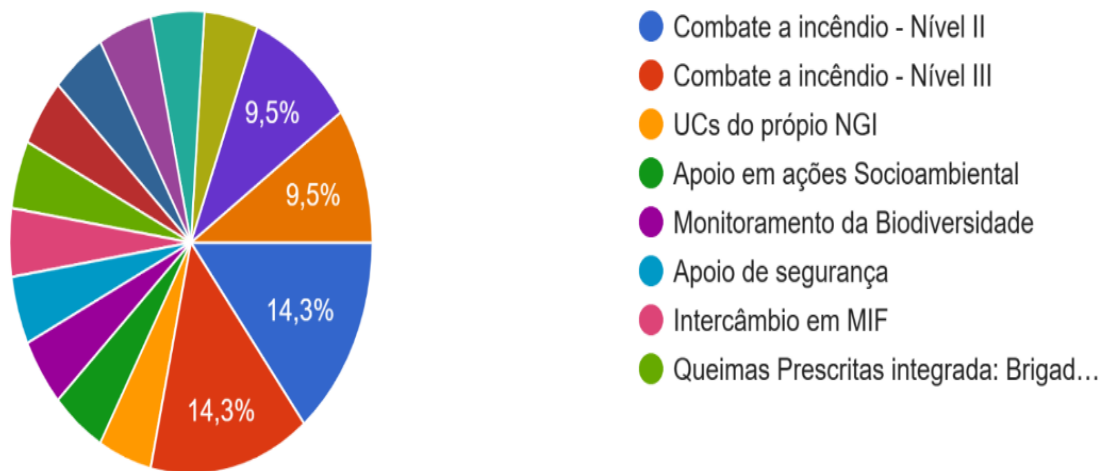


Figura 13: Gráfico da relação de formas de integração com outras áreas protegidas e/ou Articulação Institucional.

8.7 CONSIDERAÇÕES POSITIVAS E NEGATIVAS NO OLHAR DA UC COM A IMPLEMENTAÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Foram apontadas diversas considerações positivas desde a implementação do Manejo Integrado do fogo. Em 2020 positivamente pode-se dissecar que a força de trabalho dos Brigadistas executaram ações em diversas temáticas distintas a temática fogo, como ações socioambientais (entrega de cestas-básicas), Monitoramento da Biodiversidade, Levantamento socioeconômicos, Manutenções prediais e Apoio a outras UCs em atividades diversas.

Ainda mais, ausência de focos de calor (Esec Cuniã); Refinamento do mosaico de Savana, Ações integradas com Brigada do PrevFogo, Brigadistas envolvidos em Pesquisa Científica relacionado ao fogo (Parna dos Campos Amazônicos); o Manejo de material combustível e a Restauração de áreas antropizadas (Rebio do Guaporé); Quantitativo de equipamentos e ferramentas suficientes para atender os combates na UC (Flona do Bom Futuro

e Flona do Iquiri); Ausência de incêndios decorrentes da intensificação de rondas preventivas, possibilitando a disponibilidade de ajuda no combate a outras UCs (Flona do Jamari), foram algumas das considerações positivas da implementação do MIF em seus respectivos territórios.

Em relação a 2021, A presença institucional (Parna de Pacaás Novos e Rebio Jaru); A aplicação de queimas prescritas efetivas na exclusão do fogo em áreas sensíveis e o monitoramento diários dos focos de calor (Parna dos Campos Amazônicos); Força de Trabalho suficientes para realizar os combates (Rebio Guaporé); Atividades previstas para a temporada executadas com êxito (Flona do Iquiri); Além de ações distintas ao tema fogo como força de trabalho atuante em ações de Pesquisa científica e Monitoramento da Biodiversidade; Apoio operacional e a outras Unidades de Conservação, por outro não houve considerações para a temporada de 2021 relatadas por parte da: Esec Cuniã, Parna Serra do Divisor, Parna Matinguari, Flona do Bom Futuro, Flona do Jamari, Resex Chico Mendes e do Rio Ouro Preto.

Para a temporada de 2022, somente a Flona do Jamari apontou considerações positivas como a ausência de ocorrência de incêndio ou alertas de focos de calor, que puderam apoiar outras unidades de conservação, e devido às ausências de ocorrências de incêndios apontou a não necessidade de contratação de efetivo para a próxima temporada de 2023.

As principais causas ou dificuldades pela qual as unidades de conservação tiveram na execução das ações previstas do Planejamento Físico Financeiro - POA entre 2020 e 2022 se repetem em cada temporada, desse modo, a explanação será de forma geral, como a seguir:

Em 2020 diversas UCs apontam que a Pandemia do COVID-19 dificultou a gestão do fogo, impactando em diversas ações como por exemplo: Ausência de Curso de Formação de Brigadistas (Esec Cuniã, e Flona do Jamari), devido às restrições sanitárias as etapas presenciais do Processo Seletivo não puderam ser realizadas (Teste de Aptidão Física - TAF e Teste com Ferramentas Agrícolas - THUFA), com isso, o Instituto optou pela contratação de forma a analisar o currículo dos candidatos, o por outro lado, houve a contratação de muitos agentes com pouca ou nenhuma experiência devido à ausência do Curso de Formação; outro empecilho foi a contratação tardia do efetivo de Brigadistas (Parna Matinguari e Resex Chico Mendes); Dificuldade para realizar reuniões comunitárias devido às restrições sanitárias e intensificação do uso do fogo sem controle pelos comunitários (Rebio Guaporé) e dificuldade na execução do planejamento anual (Rebio Jaru).

A carência de veículos em condições adequadas e que atendam as diversidades de acessos locais foram apontadas em 06/12 UCs (Esec Cuniã, Parna dos Campos Amazônicos,

Flona do Bom Futuro, Flona do Iquiri, Parna de Pacaás Novos, Resex Chico Mendes) em todas as temporadas 2020/2022.

O desprovimento de capacitações em áreas administrativas (Parna Serra do Divisor), em condução de embarcação (Parna Mapinguari, Flona do Bom Futuro, Flona do Jamari), Capacitação para identificar causas e origens dos incêndios (Resex Chico Mendes), Capacitações presenciais (Esec Cuniã).

A inexistência de conhecimento geográfico do território (Parna Mapinguari, Rebio Guaporé); que liga as outras necessidades como Necessidade de equipamentos de georreferenciamento (GPS e Anemômetro) (Flona do Iquiri); Uso de Drone para otimizar o trabalho em campo (Resex Chico Mendes); e Sistema de comunicação eficiente (Parna dos Campos Amazônicos, Resex Chico Mendes).

Ademais, a necessidade de aquisição de equipamentos de segurança e acampamento (Parna Mapinguari, Flona do Bom Futuro, Flona do Jamari, Parna de Pacaás Novos), e de conjunto a ausência de Base de apoio em outras regiões da UC (Parna Mapinguari) e/ou Reforma da Base Operativa (Parna dos Campos Amazônicos).

Outra dificuldade apontada foi necessidade maior de recurso orçamentário intensificação da Presença Institucional (Esec Cuniã, Flona do Iquiri); Para despesas do efetivo nas ações de campo (Resex Chico Mendes).

Já em 04/12 UCs entre 2021 e 2021 (Rebio do Jarú, Parna de Pacaás Novos, Flona do Iquiri, Resex Chico Mendes), informaram a necessidade de aumentar o efetivo de brigadistas.

E 3/12 UCs citaram a importância/necessidade de coordenador exclusivo para a gestão do fogo.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É perceptível que a proteção dos recursos e valores específicos de cada território alvo são o principal objetivo das 12 unidades de conservação, cabendo a implementação do Manejo Integrado do Fogo como estratégia de gestão para garantir a conservação destes alvos.

Para a gestão das unidades de conservação existem diversos macroprocessos, sendo cada um deles específico para uma necessidade, como o Proteção, Consolidação Territorial, Gestão Socioambiental, Populações Tradicionais, Manejo para Conservação, Pesquisa, Monitoramento da Biodiversidade, dentre outras.

As ações de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais estão inseridas dentro do macroprocesso Proteção. Desse modo, dentro do macroprocesso Proteção estão 3 estratégias principais: 1 Fiscalização Ambiental, 2. Emergências Ambientais e 3. Monitoramento Ambiental.

Com a nova reestruturação do ICMBio e a criação dos Núcleos de Gestão Integrada, cada macroprocesso passa a possuir um Coordenador, na qual, fará a gestão e implementará as ações do macroprocesso para qual foi designado. Portanto, o Coordenador da Proteção, tem, resumidamente, a Ordem de Serviço para planejar e executar as ações vinculadas ao seu macroprocesso. Mais precisamente, as ações de prevenção e combate a incêndios florestais estão inseridas dentro das estratégias de proteção das Emergências Ambientais.

Acontece que, dos pontos negativos levantados neste estudo, que limita a efetividade das ações de Manejo Integrado do Fogo nas unidades de conservação, é da baixa força de trabalho para gerir as ações de prevenção a incêndio, porém, nota-se nos documentos de planejamento das ações de Manejo Integrado do Fogo, a inexistência de afirmações que considerem a temática fogo como prioridade para a gestão, diferentemente de outros macroprocesso, ou mais precisamente “ações de fiscalização ambiental”, já que a priorização de um determinada estratégia ou macroprocesso torna outras ineficientes.

Outro ponto de destaque, é que com a baixa força de trabalho, a ausência de equipe exclusiva para a gestão do fogo dentro da UC também é relatada. Importante destacar, que para a elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo é necessário a criação de uma equipe de planejamento que ficará responsabilizada pela construção do instrumento de gestão, o que não significa que esta equipe é a que ficará à frente para que as ações previstas sejam executadas.

Conforme consta do Painel de Ações do ICMBio, as ações de Manejo em relação ao Manejo Integrado do Fogo estão em 16º, enquanto ações como Realizar fiscalizações, Gerir atividade de pesquisa e gestão do conhecimento, Rotina administrativa, Monitoramento da Biodiversidade e Garantir infraestrutura estão entre as 5 (cinco) ações prioritárias das unidades vinculadas a CR 1 Porto Velho - GR-1 (Painel Ações ICMBio - [Microsoft Power BI](#)).

Especificamente, em 2022, o Painel de Ações do ICMBio nos mostra que, no processo Proteção consta 60 (sessenta) ações vinculadas realizadas, porém as ações de manejo referente a realização de ações de Manejo Integrada do Fogo possui apenas 7 (sete) ações realizadas, estando em 3º terceiro lugar, já em primeiro lugar, temos a Realização de fiscalizações com 32

(trinta e duas) ações realizadas nas unidades de conservação vinculadas a Coordenação Regional de Porto Velho – GR1.

Portanto, observa-se que as ações de fiscalização são prioridades dentro do macroprocesso proteção, em relação às ações de Manejo Integrado do Fogo, assim como, não há considerações se nestas ações de fiscalização tem como alvo a investigação para responsabilização de ilícitos ambientais provenientes de ações de incêndios.

No que se refere à força de trabalho, ressalto que, em algumas unidades de conservação existem agentes ambientais com Ordem de Serviços para gerir as ações de MIF, que são os denominados Gerentes do Fogo. A função de Gerente do Fogo não é gratificada em relação a outras funções gratificadas, o Gerente do Fogo pode ser um servidor efetivo ou temporário. Mas, ter um Gerente do Fogo é ser efetivo? E não, pois 4/12 unidades relatam a necessidade de um Coordenador exclusivo para a temática fogo, sendo assim, desmembrando esta estratégia do macroprocesso de proteção.

De antemão, a baixa força de trabalho de servidores efetivos e temporários, os recursos orçamentários, necessidade de veículos adequados à realidade dos territórios alvos, aquisição de equipamentos de acampamento e segurança são alguns dos pontos negativos que interferem na continuidade das ações de prevenção e combate a incêndios.

Nesse sentido, um macroprocesso distinto ao de proteção, com suas respectivas ações, porém com uso da interdisciplinaridade para trabalharem juntos (para identificar os infratores que utilizam o fogo de forma criminosa para grilagem ou apropriação de terras públicas), mas não dependentes, seria uma recomendação, assim, o Manejo Integrado do Fogo tornara-se um macroprocesso distinto, gerando uma equipe específica para tratar das estratégias, capacitada e disseminadora de conhecimento, com recursos orçamentários e estrutural próprio.

Os grupos sociais são a maior fonte para a solução da mitigação dos incêndios florestais, pois necessitam do fogo anualmente por necessidades específicas, sendo para fins de subsistência ou comercial. Logo, precisamos de gestores de fogo, sejam receptivos, ouvintes e ativos para a inclusão dos grupos sociais na elaboração, tomada de decisão e nos atos práticos de prevenção, principalmente aos residentes do interior das unidades de conservação, pois estes grupos de interesse são aliados para o alcance dos objetivos de criação das unidades de conservação.

Isto é, se observarmos as ações com maior incidência de execução (Rondas preventivas, Queima prescrita, Queima controlada, Construção de aceiro) é perceptível as ações que

necessitam de integração terceira, como o envolvimento de grupos sociais ou instituições têm uma menor incidência de excussão.

Sendo assim, as ações que trazem resultados a curto prazo, que não necessitam do apoio da unidade ou que tem uma execução de maior autonomia pelas gestão são as mais executadas. Exemplo, as rondas preventivas no período crítico intensifica a presença institucional e mitiga a presença de ilícitos relacionados a incêndios criminosos, grilagem de terras; as queimas prescritas para manejar o material combustível que está acumulado; enquanto as ações de resultados a médio prazo são deixadas para segundo plano, inquestionavelmente a aproximação com os grupos sociais é uma estratégia delicada, necessita de tempo, a construção de confiança entre grupo social e instituição, haja vista que, as necessidades institucionais devem ser embasadas nas necessidade econômicas e produtivas, já que o uso do fogo pelos grupos de interesse são contrárias a conservação.

Além disso, o fogo não controlado advindo das necessidades dos grupos sociais para renovar roçado e pastagem, demonstra a ausência de conhecimento para aplicação de técnicas de prevenção, pois a necessidade de manejar estas áreas é uma forma de atingir suas necessidades econômicas, sem o devido apoio institucional para aplicar tecnologias, os malefícios do uso do fogo não controlado se acentuar, daí a necessidade de aplicar ações de sensibilização ou intensificar e instigar a aproximação dos grupos de interesse, gerando conhecimentos de experiência empírica junto ao conhecimento técnico.

Por certo, é evidenciado que a gestão das unidades de conservação ao mesmo tempo que relata a baixa força trabalho para executar as ações de MIF para a temporada, relatam a integração com outras áreas protegidas ou da articulação institucional, porém, estes apoio prioritariamente são para sanar necessidades emergenciais, como em combate a incêndio em outras unidades de conservação, com o objetivo de otimizar custo, tal feito, não é presente para ações de prevenção ou troca de conhecimento (Intercâmbios), relatada por apenas uma unidade durante a análise documental, outro ponto importante, é do emprego da força de trabalho em ações distintas ao tema fogo, como ações socioambientais, monitoramento da biodiversidade, pesquisa científica, tal feito, relatada por unidades que atualmente não possuem efetivo de Brigada de Incêndio, devido ao fato de possuírem o efetivo para sanar outras necessidades de outros macroprocessos, como descrito a seguir:

Foram levantado entre os anos 2020 e 2024, e constatado 2/12 unidades não compartilhava de informações da existência ou não de quaisquer tipos de Brigada (contratada,

comunitária ou voluntária), e que em 2023, relatou a não necessidade de efetivo, devido não gerir o efetivo para ações relacionadas ao tema fogo.

Partindo para as considerações positivas da gestão das unidades de conservação após iniciar a implementação do Manejo Integrado do Fogo, é de que: a força de trabalho, no caso, os Brigadistas Florestais, são agentes importantíssimo para o apoio a gestão, pois além de, realizar diversas ações de prevenção e/ou combate a incêndio no território em que atual, também contribuem para a execução de atividades relacionada a outros macroprocesso, como: apoio em entrega de cestas básicas aos residentes da área protegidas, monitoramento da biodiversidade, levantamentos socioeconômicos, manutenções prediais e apoiar outras unidades de conservação em atividades diversas quando solicitado.

Outro ponto, é do surgimento de outras ações incomum aos já relatados, como o desenvolvimento de pesquisas científicas relacionadas ao tema fogo e a restauração de áreas antropizadas, o que é uma realidade distante em vista de muitas outras unidades de conservação.

A Pandemia do COVID-19 foi apontada em potencial, como a causadora de dificuldades na gestão do fogo em 2020, que por conseguinte, diversos pontos negativos no decorrer da duração contratual do efetivo de Brigadista contratadas no ano, como: Contratação tardia na contratação e a dificuldade de aproximação com os grupos sociais de interesse para a gestão.

Outro fator, é a necessidade de frota, equipamentos de camping, comunicação, georreferenciamento; combinado com a importância de capacitações em diversas temáticas, aumento de efetivo de Brigadistas e recursos orçamentários.

Desta forma, conclui-se que se compararmos as diretrizes para o planejamento do Manejo Integrado do Fogo proposto pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade para as Unidades de Conservação Federais, podemos analisar que as UCs estão em crescimento e se desenvolvendo para uma gestão na lógica do manejo adaptativos, planejando, implementando, monitorando e avaliando, mas com ausência de um dos principais componentes que é a participação social, relatada por menos de 10% das UCs analisadas.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, A. Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. **World Development**, v. 27, p. 629–649, 1999.

AGRAWAL, A.; GIBSON, C. C. Enchantment and Disenchantment: The role of community in natural resource conservation. **World Development**, v. 27, n. 4, p. 629–649, abr. 1999.

AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. 2.nd. ed. New York: Wiley-Interscience, 2002.

ALDRICH, S. P. et al. Land-cover and land-use change in the Brazilian Amazon : smallholders , ranchers and frontier stratification. **Economic Geography**, v. 82, n. 3, p. 265–288, 2006.

ALENCAR, A. et al. **Desmatamento na Amazônia**: indo além da “Emergência Crônica”. Belém: IPAM, 2004.

ALMEIDA, A. L.; CAMPARI, J. **Sustainable settlement in the Brazilian Amazon**. New York: Oxford University Press, 1995.

ALSTON, L.; LIBECAP, G.; MUELLER, B. **Land reform policies, the sources of violent conflicts and implications for deforestation in the Brazilian Amazon**. [S.l.]: University of Arizona, 2000

ARAÚJO, R. et al. Estado e sociedade na BR 163: desmatamento, conflitos e processos de ordenamento territorial. In: CASTRO, E. (Ed.). **Sociedade, território e conflitos**: BR 163 em questão. Belém: NAEA, 2008.

ARIMA, E. Y. et al. Fire in the Brazilian Amazon: a spatially explicit model for policy impact analysis. **Journal of Regional Sciences**, 2007.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil, município de Belterra, PA. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/4369>. Acesso em: 11 jan. 2017, 2013

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil, município de Guarantã do Norte, MT. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/3591>. Acesso em: 11 jan. 2017, 2013.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil, município de Matupá, MT. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/2805>. Acesso em: 11 jan. 2017, 2013.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil, município de Santarém, PA.. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/3160>. Acesso em: 11 jan. 2017, 2013

BARBER, C. V.; SCHWEITHELM, J. **Trial by fire**: forest fire and forestry policy in Indonesia’s era of crisis and reform. Washington D.C.: World Resource Institute, 2000.

BARBOSA, R. I.; FEARNSIDE, P. M. Incêndios na Amazônia Brasileira: estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento El Niño (1997/98). **Acta Amazônica**, v. 29, p. 513–534, 1999.

BARNUM, H.; SQUIRE, L. **A model of an agricultural household**: theory and evidence. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1979.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia**: a nova fronteira de recursos. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

BECKER, B. K. Amazonian Frontiers at the Beginning of the 21st Century. In: _____. **Human dimensions of global environmental change**: Brazilian perspectives. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2001. p. 392.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R. **Discrete choice analysis**: theory and application to travel demand. Cambridge: The MIT Press, 1985.

BENJAMIN, D. Household composition, labour markets, and labour demand: testing for separation in agricultural household models. **Econometrica**, v. 60, p. 287–322, 1992.

BISHOP, Y. M. M.; FIENBERG, S. E.; HOLLAND, P. W. **Discrete multivariate analysis**: theory and practice. Cambridge, Massachusetts: [s.n.], ano.

BODIN, O.; CRONA, B. Management of natural resources at the community level: exploring the role of social capital and leadership in a rural fishing community. **World Development**, v. 36, p. 2763–2779, 2008.

BOURDIEU, P. O Campo Econômico. **Actes de la Recherche en Sciences Sociales**, n. 119, p. 48–66, 1997.

BOURDIEU, P. **As estruturas sociais da economia**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

_____. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.

_____. **A economia das trocas simbólicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011a.

_____. **Razões práticas**. 11. ed. Campinas: Papyrus, 2011b.

_____. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012a.

_____. O espaço dos pontos de vista. In: BOURDIEU, P. (Ed.). **A miséria do mundo**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2012b.

BOWMAN, D. M. J. S. The impact of aboriginal landscape burning on the Australian Biota. **New Phytologist**, v. 140, p. 385–410, 1998.

BRASIL. **Censo agropecuário**: 1996 : Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

_____. **Censo populacional - Brasil**: 2002. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

_____. **Censo agropecuário**: 2006 : Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

_____. **Censo populacional - Brasil: 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

BRONDIZIO, E. et al. The colonist footprint: towards a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in Frontier Amazonia. In: _____. **Land use and deforestation in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002.

BRONDIZIO, E.; MORAN, E. Land use change in the Amazon estuary: patterns of caboclo settlement and landscape management. **Human Ecology**, v. 22, n. 3, 1994.

BRONDIZIO, E.; MORAN, E.; MAUSEL, P. Land cover in the Amazon estuary: linking of thematic mapper with bothanical and historical data. **Photogrammetric Engineering Remote Sensing**, v. 93, 2005.

BROWDER, J.; PEDLOWSKI, M.; WALKER, R. Revisiting theories of frontier expansion in the Brazilian Amazon: a survey of the colonist farming population in Rondônia's post-frontier, 1992-2002. **World Development**, v. 36, p. 1469–1492, 2008.

CALDAS, M. et al. Theorizing land cover and land use change: the peasant economy of Amazonian deforestation. *Annals of the Association of American Geographers*. **American Geographers**, v. 97, n. 1, 2007.

CAMPARI, J. **Amazon deforestation: challenging the turnover hypothesis - evidence from colonization projects in Brazil**. [s.l.] University of Texas at Austin, 2002.

CASTRO, S. P. et al. **A colonização oficial em Mato Grosso: “a nata e a borra da sociedade”**. Cuiabá: [s.n.], ano.

CHAYANOV, A. V. **Peasant farm organization**. Homewood, IL.: Richard D. Irwin, 1925.

COCHRANE, M. A. **Spreading like wildfire: tropical forests fires in Latin America and the caribbean: prevention, assessment, and early warning**. Mexico City: UNEP, 2002.

COCHRANE, M. A. Fire science for rainforests. **Nature**, v. 421, p. 913–919, 2003.

COCHRANE, M. A.; SCHULZE, M. D. Fire as a recurrent event in tropical forests of eastern Amazon: effects on forest structure, biomass, and species composition. **Biotropica**, v. 31, p. 2–16, 1999.

COCHRANE, M.; SOUZA, C. J. Linear mixture model classification of burned forests in the Eastern Amazon. **International Journal of Remote Sensing**, v. 19, p. 3433–3440, 1998.

COHENCA, D. **A expansão da fronteira agrícola e sua relação com o desmatamento detectado em imagens Landsat TM e ETM na região norte da BR-163, Pará entre os anos de 1999 a 2004**. [S.l.]: Universidade Federal de Lavras, 2005.

COLEMAN, J. S. **Foundations of social theory**. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

COSTA, F. D. A. **Formação agropecuária da Amazônia: os desafios do desenvolvimento sustentável.** Belém: NAEA, 2012a.

COSTA, F. DE A. **Elementos para uma política da Amazônia: historicidade, territorialidade, diversidade, sustentabilidade.** [S.l.:s.n.], 2012b. p. 468.

COSTA, F. DE A. **Economia camponesa nas fronteiras do capitalismo: teoria e prática nos EUA e na Amazônia Brasileira.** Belém: NAEA; UFPA, 2012c.

COSTA, F. DE A. Indicações para a política e o planejamento do Desenvolvimento Sustentável e Inclusivo da Amazônia. **Política e planejamento regional: uma coletânea**, n. 1991, 2013.

COSTA, L. **Comunicação & Meio Ambiente: a análise das campanhas de prevenção a incêndios florestais na Amazônia.** Belém: UFPA; NAEA, 2006.

CRAMER, J. S. **Logit models: from economics and other fields.** Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

DEATON, A. **The analysis of household surveys: a microeconomic approach to development policy.** Washington D.C.: The John Hopkins University Press, 1997.

DEMO, P. **Praticar ciência.** São Paulo: Saraiva, 2011.

_____. **Ciência rebelde.** São Paulo: Atlas, 2012.

DENEVAN, W. M. **Cultivated landscapes of natives Amazonia and the andes.** Oxford: Oxford University Press, 2001.

DENICH, M. et al. **Alternatives to slash-and-burn agriculture: a research approach for the development of a chop-and-mulch system.** Bonn: Deutscher Tropentag, 2001.

BARRADAS, Ana Carolina Sena et al. Paradigmas da gestão do fogo em áreas protegidas no mundo e o caso da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. **Biodiversidade Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 71-86, 2020.

BARRADAS, Ana Carolina Sena. **A gestão do fogo na Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, Brasil.** Escola Nacional de Botânica/Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. **Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.** Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11516.htm.

BRASIL. **Lei. 9.985, de 18 de junho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm.

CHERMONT, Larissa Steiner et al. MANEJO DA TERRA E FOGO ACIDENTAL NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: uma análise sob a perspectiva da unidade produtiva camponesa. 2017.

DA CUNHA MARQUES, Anésio; NUCCI, João Carlos. **Planejamento, gestão e plano de manejo em unidades de conservação.** *Revista Ensino e Pesquisa (União da Vitória)*, v. 4, p. 33-39, 2007.

DE MORAES FALLEIRO, Rodrigo; SANTANA, Marcelo Trindade; BERNI, Cendi Ribas. **As contribuições do Manejo Integrado do Fogo para o controle dos incêndios florestais nas Terras Indígenas do Brasil.** *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*, n. 2, p. 88-105, 2016.

ENAP, 2022. **Gestão do Voluntariado no ICMBio:** Manejo Integrado do Fogo.

IBAMA, 2017. **Programa Manejo do Fogo.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/incendios-florestais/servicos/programas>.

IBAMA, 2017. **Queima Controlada.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/incendios-florestais/queima-controlada>.

IBAMA/MMA, 2022. **Legislação - Incêndios florestais.** Disponível em: [Legislação - Incêndios florestais — Ibama \(www.gov.br\)](#).

ICMBio em Foco, ed. 557, Ano 12, 15 de maio de 2020. Saiba mais sobre a reestruturação do ICMBio. Disponível em [icmbioemfoco557.pdf \(www.gov.br\)](#)

ICMBio em Foco, ed. 570, Ano 12, 14 de agosto de 2020. Edição 570 – Ano 12 – 14 de agosto de 2020. ICMBio aumenta em 44% contratação de brigadistas. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/icmbio-em-foco/pdf/icmbioemfoco570.pdf>.

ICMBIO. **Instrução Normativa ICMBio nº 07/2017.** Estabelece diretrizes e procedimentos para elaboração e revisão de planos de manejo de unidades de conservação da natureza federais. (Processo nº 02070.003748/2013-99) de 21 de dezembro de 2017.

ICMBio/MMA, 2017. **O Instituto adota várias técnicas de prevenção ao fogo.** Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/9057-as-varias-tecnicas-de-prevencao-e-combate-ao-fogo>.

ICMBio/MMA, 2022. **Gerências Regionais.** Disponível em : <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/composicao/gerencias-regionais/gerencias-regionais>.

ICMBio/MMA, 2022. **Roteiro para elaboração do plano de manejo integrado do fogo das unidades de conservação federais** [livro eletrônico]. 1. ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes - ICMBio, 2022. PDF. Vários organizadores.

ICMBio/MMA, 2023. **PMIFs.** Disponível em: [PMIFs — Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade \(www.gov.br\)](#).

ICMBio/MMA, 2023. **Ser um voluntário do ICMBio.** Disponível em: [Ser um voluntário do ICMBio \(www.gov.br\)](#).

ICMBio/MMA, 2024. **Seja um Agente Temporário Ambiental**. Disponível em: [Seja um Agente Temporário Ambiental — Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade \(www.gov.br\)](http://www.gov.br)

MONTEIRO, Adarquia, 2024. “Painel Dinâmico: Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação vinculadas a Coordenação Regional ICMBio Porto Velho – GR1”, Disponível em: (<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTQyYjc2MzYtMTZhZS00YTAxLThlZDUtMTViM2UyNGI5ODJiIiwidCI6IjBiYTMI1NDJhLWJjMzMtNGI1My05OGUxLWJkY2EwNzQ4ODM5NCJ9>).

Myers, R. L. 2006. **Convivendo com o Fogo**. Manutenção dos Ecossistemas & Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo. The Nature Conservancy, Iniciativa Global para o Manejo do Fogo.

Pivello, V.R., Vieira, et al., 2021. **Understanding Brazil’s catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies**. *Perspect. Ecol. Conserv.* 19: 233-255. Disponível em: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005](https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.005).

RIBEIRO, Katia Torres et al. **Número temático Manejo do fogo em áreas protegidas**. Brasileira-BBiodiversidade ioBrasil, n. 2, p. 1-3, 2011.

RUBIRA, Felipe. **Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espços livres e degradação ambiental/impacto ambiental**. *Caderno de Geografia*, v. 26, n. 45, p. 134-150, 2016.

SILVA, Camila Souza et al. Manejo Integrado do Fogo: Tendências e Resultados Preliminares em Unidades de Conservação Federais. **Biodiversidade Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 127-127, 2019.

ELLIS, F. **Peasant economics: farm households and agrarian development**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

EMBRAPA. **Alternativas para a prática das queimadas na agricultura: recomendações tecnológicas**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2000.

_____. **Zoneamento econômico ecológico da BR 163**. Brasília, DF: [s.n.].

FEARNSIDE, P. M. Environmental destruction in the Brazilian Amazon. In: GOODMAN, D.; HALL, A. (Ed.). **The future of Amazonia: destruction or sustainable development?** London: MacMillan, 1990. p. 491.

GARCIA-PARPET, M.-F. A sociologia da economia de pierre bourdieu. **Sociologia & Antropologia**, v. 3, n. 5, p. 91–117, 2013.

GERWIN, J. J. Degradation of forests through logging and fire in the eastern Brazilian Amazon. **Forestry Ecological Management**, v. 157, p. 131–141, 2002.

GLOVER, D.; JESSUP, T. **Indonesia’s fires and haze: the cost of catastrophe**. Singapore: [s.n.], 1999.

GOLDAMER, J. G. **Fire in the tropical biota**. Berlin: Springer, 1990.

GOUDIE, A. **The human impact on the natural environment**. 5th. ed. Oxford: Blackwell Publishers, 2000.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 3rd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

_____. **Econometric analysis**. [S.l.] Prentice Hall, 2003. v. 97.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. 5th. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.

HALL, A. **Developing Amazonia: deforestation and social conflict in Brazil's Carajás Programme**. Manchester: [s.n.], ano.

HALL, A. Environment and development in the Brazilian Amazonia: from protectionism to productive conservation. In: HALL, A. (Ed.). **Amazonia at the crossroads: the challenge of sustainable development**. London: Institute of Latin American Studies; University of London, 2000.

HECHT, S.; COCKBURN, A. **The fate of the forest: developers, destroyers and defenders of the Amazon**. London: Verso, 1989.

HEMMING, J. **Amazon frontier**. London: Macmillan, 1987.

HOFFMAN, W. A.; SCHROEDER, W. Regional feedbacks among fires, climate and tropical deforestation. **Journal of Geophysical Research-Atmosphere**, v. 108, n. D23, 2003.

HOLSWORTH, A. R.; UHL, C. Fire in Amazonian selectively logged rainforest and the potential for fire reduction. **Ecological Applications**, v. 7, n. 2, p. 713–725, 1997.

HOMMA, A. K.; FILHO, A. T.; MAGALHÃES, E. P. Análise do preço da terra como recurso natural durável: o caso da Amazônia. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, n. 29, p. 103–116, 1991.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. 2nd. ed. New York: Wiley-Interscience, 2000.

IBAMA. <<http://www.ibama.gov.br/incendios-florestais/prevfogo/prevfogo-unidades>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

IBAMA. **Monitoramento e avaliação do risco de incêndios florestais em áreas críticas**. [Sl.:s.n.], 2001.

_____. **Desafios, resultados, ameaças e oportunidades em uma unidade de conservação na Amazônia: a Floresta Nacional do Tapajós**. Brasília, DF: E. S. Soares, 2004.

CMBI. <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8327-mais-de-90-dos-incendios-tem-acao-humana-diz-prevfogo>>. Acesso em: 21 fev. 2016.

INPE. **Monitoring the Brazilian Amazon forest by satellite**. São José dos Campos: [s.n.], ano.

IPAM. **Fire in the Amazon**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2001.

IPAM. **O corredor da BR-163IPAM**. [S.l.:s.n.], 2006.

ISA. **BR-163 Sustentável: o desafio da rodovia**. Brasília, DF: [s.n.], ano.

KELLMAN, M.; MEAVE, J. Fire in the tropical gallery forests of Belize. **Journal of Biogeography**, v. 24, p. 23–24, 1997.

KINNAIRD, M. F.; O'BRIEN, G. Ecological effects of wildfire on lowland rainforest in Sumatra. **Conservation Biology**, v. 12, p. 954–956, 1998.

KIRCHOFF, V. W. J. H.; ESCADA, P. A. S. **O megaincêndio do século - 1998**. São Paulo: Transtec, 1999.

KLEINBAUM, D. G. **Logistic regression: a self-learning text**. New York: Springer, 1994.

KRISHNA, A. Moving from stock of social capital to the flow of benefits: the role of agency. **World Development**, v. 29, p. 925–943, 2001.

KULL, C. A. **Isle of fire: the political ecology of landscape burning in Madagascar**. Chicago: The University of Chicago Press, 2004.

LAMBIN, E. F.; GEIST, H. J. Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 28, p. 205–241, 2003.

LAURANCE, W. F.; WILLIAMSON, B. Positive feedbacks among forest fragmentation, drought, and climate change in the Amazon. **Conservation Biology**, n. 15, p. 1529–1535, 2001.

LAURENCE, W. F. et al. Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Biogeography**, n. 29, p. 737–748, 2002.

LEROY, J. P. **Uma chama na Amazônia**. Rio de Janeiro: Vozes; FASE, 1991.

LEVINE, J. S.; BOBBE, T. **Wildlands fires and the environment: a global synthesis**. Nairobi: United Nations Environment Programme, 1999.

LIVERMAN, D. et al. **People and pixels**. Washington D.C.: National Academy Press, 1998.

MAHAR, D. **Government policies and deforestation in Brazil's Amazon region**. Washington D.C.: [s.n.].

MAHAR, D.; DUCROT, E. **Land-use zoning on tropical frontiers: emerging lessons from the Brazilian Amazon**. Washington D.C.: [s.n.].

MAPA indica desmatamento até 2014 e classificação fundiária. [S.l.]:

IPAM, 2017. [Acesso em: <http://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-conforme-classificacao-fundiaria/>](http://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-conforme-classificacao-fundiaria/). Acesso em: 2 fev. 216

MAPA indica áreas desmatadas na Amazônia até 2013, ano que foi auferido aumento de 28% em relação a 2012. Neste ano foram desmatados 5.843 km². [S.l.]:

IPAM, 2017. Disponível em:< <http://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-na-amazonia-ate-2013/>>. Acesso em: 2 fev. 2016

MASS. <<http://www.mass.gov/eea/agencies/dcr/conservation/forestry-and-fire-control/forest-fire-prevention.html>>. Acesso em: 2 fev. 2016.

MCFADDEN, D. Disaggregate behavioral travel demand's RUM side: a 30-year retrospective. International Association of Travel Behavior Analysts. **Anais...**Brisbane: 2000.

MENDONÇA, M. J. C.; DIAZ, M. C. V. The economic cost of the use of fire in the Amazon. **Ecological Economics**, v. 49, p. 89–105, 2004.

MORAN, E. **Developing the Amazon**. Bloomington: Indiana University Press, 1981.

MORAN, E. **A Ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.

MORAN, E. et al. Restoration of vegetation cover in Eastern Amazon. **Ecological Economics**, v. 18, p. 41–54, 1996.

MORAN, E. et al. Strategies for Amazonian forest restoration: evidence for afforestation in five regions of the Brazilian Amazon. In: _____. **Amazonia at the crossroads: the challenge of sustainable development**. [S.l.: s.n.], ano.

MORAN, E. **Human adaptability: an introduction to ecological anthropology**. 2. ed. Boulder: West View Press, 2000.

MORAN, E.; BRONDIZIO, E.; BATISTELLA, M. Trajetórias de desmatamento e uso da terra na Amazônia brasileira: uma análise multiescalar. In: _____. **Amazônia: natureza e sociedade em transformação**. São Paulo: USP, 2008.

MORAN, E. F.; BRONDIZIO, E. **Land-use change after deforestation in Amazonia**. In: **People and Pixels: linking remote sensing and social science**. Washington D.C.: National Academy Press, 1998. p. 94–120.

MORTON, D. C. et al. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **PNAS**, v. 103, n. 39, p. 14637–14641, sep. 2006.

MUELER-DOMBOIS, D. **Fire in tropical ecosystems fire regimes and ecosystems properties**. Washington D.C., 1981.

NASA. **Earth observatory**. Washington D.C.: 2001.

NEPSTAD, D. et al. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, v. 398, n. 8, p. 505–507, 1999a.

NEPSTAD, D. C. et al. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, v. 398, p. 505–508, 1999b.

NEPSTAD, D. C. et al. **Avança brasil: os custos ambientais para a Amazônia**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000.

NEPSTAD, D. C. et al. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, v. 5524, p. 1–13, 2001.

NEPSTAD, D. C. et al. **Roads in the rainforest: environmental costs for the Amazon**. Brasília, DF: Instituto Sócio-Ambiental, 2002.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. G.; ALENCAR, A. A. **Flames in the rain forest: origins, impacts and alternatives to amazonian fire**. Brasília, DF: The Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest, 1999.

NEPSTAD, D. C.; SCHWARTZMAN, S. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65–73, 2006.

NETER, J.; KUTNER, M. H. **Applied linear statistical models**. New York: IE McGraw Hill - USA, 2005.

NETTING, R. **Smallholders, householders: farm families and the ecology of intensive sustainable agriculture**. Standford: Standford University Press, 1993.

NOTÍCIAS.TERRA. <<https://noticias.terra.com.br/climatempo/el-nino-2015-e-o-mais-forte,e39cb50ecd83c1433603fec14de512307u6s487w.html>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

OLIVEIRA FILHO, J. J. DE. Reconstruções Metodológicas de Processos de Investigação Social. **Revista de História (FFLC-USP)**, v. 54, n. 107, p. 263–276, 1976.

OSTROM, E. **Understanding institutional diversity**. Bloomington: Princeton University Press, 2005.

PAGE, S. S. The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia. **Nature**, v. 420, p. 61–65, 2003.

PEREIRA. **Noções de estatística**. São Paulo: Papirus, 2004.

PERZ, S. G.; WALKER, R. T. Household life cycles and secondary forest Cover Among Small Farm Colonists in the Amazon. **World Development**, v. 30, n. 6, p. 1009–1027, jun. 2002.

PICHÓN, F. Settler households and land-use patterns in the Amazon frontier: evidence from Ecuador. **World Development**, v. 25, p. 67–91, 1997a.

PICHÓN, F. Colonist land-allocation decisions, land use, and deforestation in the Ecuadorian Amazon frontier. **Economic Development and Cultural Change**, v. 44, p. 707–744, 1997b.

PORTALAMAZONIA. <<http://portalamazonia.com/noticias/maioria-dos-estados-da-amazonia-legal-tem-queda-no-numero-de-queimadas-em-2016>>. Acesso em: 13 mar. 2016.

PORTUGUESE.

.<http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160102_el_nino_alerta_mv>. Acesso em: 13 mar. 2016.

PREFEITURA DE GUARANTÃ DO NORTE. Esta terra vale ouro, Guarantã do Norte - MT: Pólo de desenvolvimento do Nortão., 1999.

PRETTY, J.; WARD, H. Social capital and the environment. **World Development**, v. 29, p. 209–227, 2001.

PRODWWW-QUEIMADAS. <<https://prodwww-queimadas.dgi.inpe.br/bdqueimadas>>. Acesso em: 11 abr.2016.

PUTNAM, R. D. **Making democracy work**: civic traditions in modern Italy. Princeton: Princeton University Press, 1993.

PYNE, S. **Fire**: a brief history. Seattle & London: University of Washington Press, 2001.

QUEIMADAS. <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/links-adicionais/links-e-material-de-30s>>. Acesso em: 12 jul. 2016

QUEIMADAS. <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/destaque/area-queimada>>. Acesso em: 12 jul. 2016

RASMUSSEN, L. V.; REENBERG, A. Land use rationales in desert fringe agriculture. **Applied Geography**, v. 34, p. 595–605, maio, 2012.

RAUD, C. Bourdieu e a nova sociologia econômica. **Tempo Social, revista de sociologia da USP.**, v. 19, n. 2, p. 203–232, 2007.

RIBEIRO, A. C.; CASTRO, E. Lei sobre gestão de florestas públicas e impactos na BR-163. In: _____. **Sociedade, território e conflitos**: BR 163 em questão. Belém: NAEA, 2008. p. 189–222.

REDE AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL- RAS. Encontrando caminhos para usos da terra mais sustentáveis na Amazônia. 2010. Disponível em: <info@redeamazôniasustentável.org>. Acesso em: 13 mar. 2016.

ROCHA, G. Aspectos recentes do crescimento e distribuição da população da Amazônia brasileira. In: ARAGON, L. E. (Ed.). **Populações da Pan-Amazônia**. Belém: NAEA; UFPA, 2004.

RODRIGUES, G.; KITAMURA, P. **Integration of information on fallow systems toward supporting public policies**. Belém: EMBRAPA, 2002.

SANFORD JUNIOR., R. L. Amazon rain-forest fires. **Science**, v. 227, p. 53–55, 1985.

SANTOS, B. DE S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1988.

SANTOS, R. **História econômica da Amazônia**:1800-1920. São Paulo: T.A. Queiroz, 1980.

SCATENA, F. C. et al. Cropping and fallowing sequences of small farms in the “terra firme” landscape of the Brazilian Amazon: a case study from Santarém, Pará. **Ecological Economics**, n. 18, p. 29–40, 1996.

SCHWARTZMAN, S. **Fires in the Amazon - an analysis of NOAA-12 satellite data 1996-1997**. Washington D.C.: Environment Defense Fund, 1997.

SEROA DA MOTTA, R. et al. **O custo econômico do uso do fogo na Amazônia**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002.

SERRÃO, E. A. S.; NEPSTAD, D. C.; WALKER, R. Upland agricultural and forestry development in the Amazon: sustainability, criticality and resilience. **Ecological Economics**, v. 18, p. 3–13, 1996.

SILVA, P. G.; XIMENES, T.; MIRAGAYA, J. F. Plano BR-163 Sustentável: uma avaliação de ações implementadas no sudoeste paraense. **Amazônia: Ciência e Tecnologia**, v. 4, p. 181–195, 2008.

SIMMONS, C. et al. Doing it for Themselves: Direct Action Land Reform in the Brazilian Amazon. **World Development**, v. 38, n. 3, p. 429–444, mar. 2010.

SIMMONS, C. S. et al. Wildfires in Amazonia: a pilot study examining the role of farming systems, social capital, and fire contagion. **Journal of Latin American Geography**, v. 3, n. 1, p. 81–95, 2004.

SINGH, I.; SQUIRE, L.; STRAUSS, J. The basic model: theory, empirical results and policy considerations. In: _____. **Agricultural household models**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1986.

SOARES-FILHO, B. S. et al. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature**, v. 440, n. 7083, p. 520–523, 23 mar. 2006.

SOARES FILHO, B. **Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica**. [S.l.]: USP, 1998.

SOARES FILHO, B. et al. Modelling conservation in the Amazon basin. **Nature** 2, v. 440, n. 23, p. 520–523, 2006.

SORRENSEN, C. L. Linking smallholder land use and fire activity: examining biomass burning in the Brazilian Lower Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 128, p. 11–25, 2000.

SORRENSEN, C. L. Contributions of fire use to land use/cover change framework: understanding landscape changing in agricultural frontiers. **Human Ecology**, v. 32, p. 395–420, 2004.

SUSTENTABILIDADE. ESTADAO. Disponível em:

<<http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/queimadas-na-amazonia-podem-ser-recorde-neste-ano/>>. Acesso em: 7 mar. 2016.

SWAINE, M. D. Characteristics of dry forests in West Africa and the influence of fire. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, p. 365–374, 1992.

THORNER, D.; KERBLAY, B.; SMITH, R. E. F. A.V. **Chayanov on the theory of peasant economy**. Madison: University of Wisconsin Press, 1986.

UFPA. **A área do Par**. 2007a.

_____. **A área de Estudo do Mato Grosso**. 2007b.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R. A disturbing synergism between cattle ranching burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon. **Biotropica**, v. 17, p. 265–268, 1985.

UHL, C.; KAUFFMAN, J. B. Deforestation, fire susceptibility and potential tree responses to fire in the eastern Amazon. **Ecology**, v. 71, n. 2, p. 437–449, 1990.

UNEP. **GEO Latin American and the Caribbean: environment outlook 2003**. Mexico City, 2003.

VAN SOEST, D. P. et al. Technological change and tropical deforestation: a perspective at the household level. **Environment and Development Economics**, p. 269–280, 2002.

VIELLHAUER, K.; DENICH, M.; SÁ, T. D. **Land-use in a mulch-based farming system of small holders in Eastern Amazon**. Bonn: Deutscher Tropentag, 2001.

VOSTI, S.; WITCOVER, J. Slash-and-burn agriculture - household perspectives. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 58, p. 23–38, 1996.

WAGLEY, C. **Uma comunidade amazônica: estudo do homem nos trópicos**. 3. ed. São Paulo: USP, 1988.

WALKER, R. et al. Land use and land cover change in forest frontier: the role of household life cycles. **International Regional Science Review**, n. 25, p. 169–199, 2002.

WALKER, R. Mapping Process to Pattern in the Landscape Change of the Amazonian Frontier. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 93, n. 2, p. 376–398, jun. 2003.

WALKER, R. et al. A behavioral model of landscape change in the Amazon Basin: the colonist case. **Ecological Applications**, n. J4, p. S299–S312, 2004.

WALKER, R. et al. A economia da Amazônia hoje e amanhã: integração nacional e a expansão da oferta. In: **Amazônia: natureza e sociedade em transformação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

WALKER, R.; MORAN, E. Deforestation and cattle ranching in the Brazilian Amazon: external capital and household process. **World Development**, v. 28, n. 4, p. 683–699, 2000.

WALKER, R.; MORAN, E.; ANSELIN, L. Deforestation and Cattle Ranching in the Brazilian Amazon: External Capital and Household Processes. **World Development**, v. 28, n. 4, p. 683–699, abr. 2000.

WHITEMORE, T. C. Forest Sucession. **Nature**, v. 315, p. 692–710, 1985.

WHRC. As áreas de estudo Woods WholeWHRC, 2001.

WOOD, C. H.; WALKER, R. Saving the trees by helping the poor: a look at small producers along Brazil's Transamazon highway. Resources, 1999.

WOODS, P. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. **Biotropica**, v. 21, p. 290–298, 1989.

WRI. **The 1997-98 Forest Fire in Indonesia: impact, costs and causes.**, 2000.