

**PLANO DE MANEJO
INTEGRADO DO FOGO**

FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS



PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Floresta Nacional do Tapajós

Santarém - PA

2023





Presidente da República
LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Ministra do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MARINA SILVA

Presidente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MAURO PIRES

Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação
IARA VASCO FERREIRA

Coordenação de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais - CMIF
JOÃO PAULO MORITA

Chefe da Floresta Nacional do Tapajós
JOSÉ RISONEI ASSIS DA SILVA

Elaboração
PAOLLA BIANCA SANTOS COELHO

Parecerista
IRANILDO COUTINHO

Equipe Responsável pela Elaboração do Planejamento Específico

PAOLLA BIANCA SANTOS COELHO – Técnica Ambiental ICMBio
JOSÉ RISONEI ASSIS DA SILVA – Analista Ambiental ICMBio
BRUNO DELANO CHAVES DO NASCIMENTO – Analista Ambiental ICMBio
OSIELSON NASCIMENTO DE SOUSA – Agente Temporário Ambiental ICMBio

Equipe de Apoio

ANA CAROLINE MACIEL COSTA (Voluntária – Proteção: Manejo Integrado do Fogo)
MONICA SILVA GARCIA (Voluntária – Comunicação)
NICOLA TANCREDI (Analista Ambiental – Divisão de Geoprocessamento)

Oficina de Planejamento

Paolla Bianca Santos Coelho – Técnica Ambiental ICMBio
José Risonei Assis da Silva – Analista Ambiental ICMBio
Ana Caroline Maciel Costa – Voluntária Proteção: Manejo Integrado do Fogo
Erika Berenguer – Pesquisadora: Rede Amazônia Sustentável, University of Oxford, Lancaster University

Foto de Capa | Diagramação

João Marcos Rosa (2023) | Paolla Bianca Santos Coelho

SUMÁRIO

1.	FICHA TÉCNICA	7
2.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	8
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL	8
3.1.	Floresta Nacional do Tapajós	8
3.2.	A UC e o fogo	10
3.3.	Histórico do fogo na Floresta Nacional do Tapajós	11
3.4.	Experiências de manejo do fogo na UC	12
3.5.	O uso do fogo atual.....	14
3.5.1.	Queima controlada.....	14
3.5.2.	Calendário de queimas (roçados).....	17
3.6.	Possíveis causas e origens dos incêndios	17
3.7.	Comportamento e mudanças no regime do fogo	20
3.7.1.	Sazonalidade e comportamento meteorológico da UC.....	21
3.8.	Recursos e valores fundamentais (RVF).....	23
3.9.	Parcerias com outras instituições	24
3.10.	Integração com outras áreas protegidas.....	25
3.11.	Ações de contingência	26
3.12.	Comunicação.....	27
3.13.	Gestão do conhecimento	27
4.	PLANEJAMENTO	33
4.1.	Consolidação do planejamento	33
4.2.	Cronograma.....	37
5.	MAPAS	39
6.	REFERÊNCIAS	49



CONTEXTUALIZAÇÃO DO FOGO NA UC

1. FICHA TÉCNICA

Nome da UC:	Floresta Nacional do Tapajós
Unidade Gestora Responsável:	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Endereço de Sede:	Av. Tapajós, 2449, Bairro Lagunho - Santarém/PA CEP 68041-148.
Telefone:	(91) 98580-0780
Email:	flonatapajos.pa@icmbio.gov.br
Área (ha):	527.319 ha (Plano de Manejo) 525.233,418 há (Correção deslocamento shape)
Perímetro (km):	5.396,21 km ²
Município(s) de abrangência:	Aveiro (25,61% no município) Belterra (46,94% do município) Placas (3,73% do município) Rurópolis (23,72% do município)
Estado(s) de abrangência:	Pará (100% em sua abrangência)
Coordenadas geográficas base no interior da UC:	São Domingos (ICMBio): -2° 45'28.4"S e -55° 1'10.4"O Km 67 (ICMBio): -2° 53'11.67"S e -54° 55'13.10" O Km 72 (ICMBio): -2° 56'30.33"S e -54° 55'45.73"O Km 83 (Indígena): -3° 2'35.41"S e -54° 55'39.99"O Corredor (ICMBio): -3° 8'15.06"S e -55° 1'10.4"O Km 117 (Coomflona): -3° 21'22.65"S e -54° 56'57.44"O Km 140 (Coomflona): 3° 31'0.213" S e 54° 52'36.857" O Km 171 (Coomflona): -3° 47'38.50"S e -54° 49'30.90"O Km 211 (ICMBio): -4° 2'53'69"S e -54° 56'13.7"O
Data e número de decreto e ato legal de criação e de alteração:	Criação: Decreto nº 73.684, de 19 de fevereiro de 1974. Redefinição de limites: Lei 12.678, de 25 de junho de 2012.
Povos e comunidades tradicionais que possuem relação com o território da UC	TI Bragança/Marituba e Munduruku-Takuara Comunidades: São Domingos, Maguari, Jamaraquá, Acaratinga, Jaguarari, Pedreira, Bom Jesus, Piquiatuba, Marai, Novo Marai, Nazaré, Bragança, Tauari, Pini, Chibé, Prainha I, Martanxim, Prainha II, Paraíso, Jutuarana I, Jutuarana II, Itapuama, Uruará, São Francisco das Chagas, São Francisco do Godinho.
Equipe de planejamento da UC:	Bruno Delano Chaves do Nascimento José Risonei Assis da Silva (Chefe da UC) Paolla Bianca Santos Coelho
Equipe de planejamento do PMIF:	Paolla Bianca Santos Coelho José Risonei Assis da Silva Bruno Delano Chaves do Nascimento Osielson Nascimento de Sousa

2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Dentre as legislações que abrangem o território da Floresta Nacional do Tapajós e que dispõem sobre o uso do fogo estão relacionados o Decreto de Criação nº. 73.684, de 19 de fevereiro de 1974, a Lei de redefinição de limites nº. 12.678 de 25 de junho de 2012, e o Plano de Manejo da UC, por meio da Portaria nº 238, de 28 de maio de 2019.

A autorização para abertura de roçados segue as normas específicas aprovadas pelo Plano de Manejo e os procedimentos administrativos de autorização estabelecidos pela Instrução Normativa ICMBio nº 8, de 28 de setembro de 2021, adequados a realidade e as normas vigentes da UC e em conformidade com o art. 13 da supracitada IN.

Também, a Portaria ICMBio nº. 1.150, de 06 de dezembro de 2022 estabelece princípios, diretrizes, finalidades, instrumentos e procedimentos para a implementação do Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação Federais.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL

3.1. Floresta Nacional do Tapajós

A Floresta Nacional (FLONA) do Tapajós é uma unidade de conservação federal de uso sustentável, que possui área de 525.233 hectares¹, abrangendo os municípios de Aveiro, Belterra, Placas e Rurópolis, localizada na bacia hidrográfica do Baixo Tapajós. Criada através do Decreto nº 73.684 de 19 de fevereiro de 1974, com o objetivo de fomentar o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e estimular a pesquisa científica, com ênfase em métodos para uso sustentável das florestas nativas (BRASIL, 2000), possibilitando o acesso e promoção do uso sustentável dos recursos naturais pelas famílias beneficiárias da unidade.

O território da UC destaca-se por sua exuberante biodiversidade amazônica sendo do lado oeste delimitada pelo rio Tapajós, com a presença de 25 comunidades tradicionais e 3 aldeias indígenas, resultantes dos povos originários e do movimento de ocupação do território amazônico que residem na região há centenas de anos, fazendo o uso múltiplo dos recursos disponíveis. Ao longo da FLONA há 9 bases de apoio operacional do ICMBio, incluindo algumas próprias e outras compartilhadas (Mapa 5.1).

Do lado leste, é delimitada por 161 quilômetros de rodovia da BR 163, importante via de locomoção da região norte. Beirada basicamente por vegetação secundária, possuem pontos

¹ Área calculada após processo de refinamento dos limites da UC com atualização do polígono oficial em conformidade com o memorial descritivo do Decreto de criação e Lei de alteração de limites – processo 02070.024468/2021-24

propícios ao fogo, incluindo áreas agrícolas e de pastagem, nas quais utiliza-se do fogo principalmente para a limpeza da área seguido pela mecanização. Há também trechos de sobreposição com lotes de assentados pelo INCRA. A Figura 3.1 representa a localização geográfica da UC:

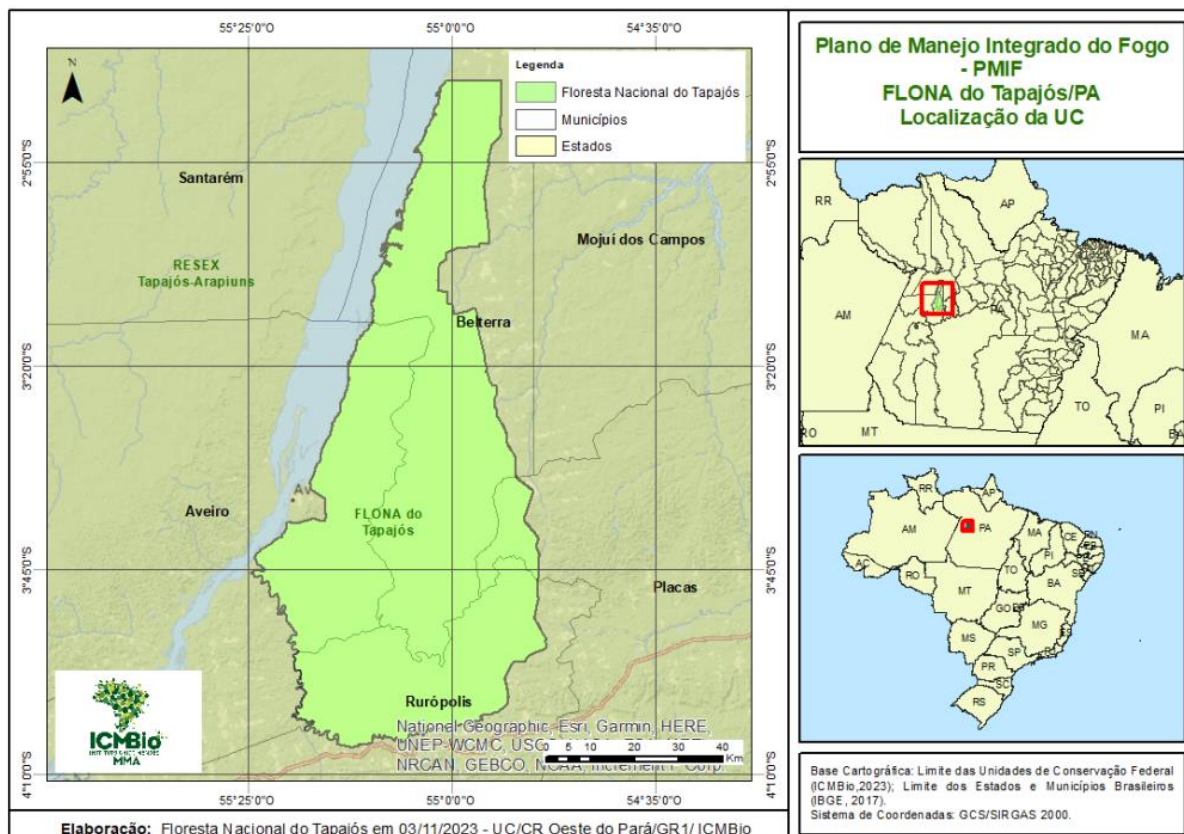


Figura 3.1: Localização da FLONA do Tapajós no estado do Pará e Brasil.

A FLONA guarda em sua fauna e flora inestimável valor para conservação amazônica, abrigando espécies que contribuem para diversidade da vida animal em toda a extensão da UC. Há registros de 38 espécies de mamíferos de médio e grande porte, incluindo a onça-pintada da família *Felidae*; mais de 550 espécies de aves, sendo 114 dessas consideradas raras, entre elas o gavião real e a arara azul, reconhecidas pela sua beleza. Destacam-se também espécies de peixes regionais, como o aracu, e 494 espécies de répteis e anfíbios, como exemplo a surucucu-pico-de-jaca e a boana icamiaba.

Em relação a flora, é composta por diferentes fitofisionomias vegetais que reafirmam seu esplendor. A tipologia predominante da UC é a Floresta Ombrófila Densa (FOD), com cobertura de 92,7% da área total, vegetação abundante com ampla distribuição de indivíduos arbóreos de grande porte, lianas, palmeiras e epífitas (Mapa 5.2). Em comparação, a tipologia Floresta Ombrófila Aberta se estende em apenas 2,04% da FLONA.

Inclui mais de 300 tipos de espécies florestais catalogadas, entre elas: Andiroba,

Copaíba e Cumaru, reconhecidas como as principais espécies na extração dos óleos para a medicina tradicional; outras como angelim, freijó e muiracatiara são reconhecidas pela sua resistência e unicidade na coloração natural, e ainda espécies como a Massaranduba e a Guaruba destacam-se por sua resistência e utilizadas na movelaria regional. É esse potencial madeireiro e não madeireiro do território, que a torna referência nacional em manejo florestal comunitário, e um importante modelo de uso sustentável da floresta, mostrando-se atualmente a principal fonte de renda dos moradores.

Além disso, abriga inúmeras nascentes, igarapés e cursos d'água tributários da bacia do Baixo Tapajós, e paisagens de beleza cênica, com feições que se alteram ao longo do ano. A UC possui altitude variando de 0 a 500 metros, com a região serrana concentrada em sua porção central sul.

3.2. A UC e o fogo

A região é caracterizada por precipitação total de 2.210 mm (DE FREITAS, 2021). Entretanto, a distribuição de chuvas possui forte sazonalidade, com longos períodos chuvosos, entre os meses de dezembro a julho, e outro seco entre os meses de agosto a novembro. Essas condições climáticas são importantes determinantes da dinâmica do fogo.

Ainda assim, por ser um território com fitofisionomia altamente úmida, é considerado resistente ao fogo, porém em condições favoráveis de extremos climáticos, como exemplo o fenômeno de *El Niño*, unido a ações antrópicas torna-se suscetível ao fogo. O aumento do desmatamento e das secas na floresta amazônica colabora para este panorama: as mudanças climáticas atreladas aos desmatamentos nos últimos anos e aos eventos de *El Niño* intensificou estações mais acentuadas e suscetíveis a fogo, reduzindo também a ocorrência de chuvas.

Ressalta-se nesse contexto, a preocupação da gestão da UC com a ocorrência de incêndios florestais de grandes proporções no território, em meio a uma zona em constante pressão e expansão agropecuária, considerando os locais de tensão nas proximidades da FLONA do Tapajós. Enquanto em um lado da BR 163 temos uma área com floresta preservada, no outro lado a fragmentação e perda das paisagens florestais para áreas de interesse e manutenção do monocultivo e da pecuária na região faz-se nitidamente presente, além da especulação imobiliária crescente na FLONA e no entorno, com finalidades econômicas, reafirmando assim, o risco constante de queimas e incêndios de caráter criminoso.

Não pode ser ignorado também que o fogo é um dos instrumentos mais utilizados no cotidiano dos moradores da Floresta Nacional do Tapajós, desempenhando caráter social, econômico, cultural e ecológico que é passado entre gerações. As comunidades tradicionais

possuem seus modos de vida alinhados ao uso do fogo regularmente em atividades habituais, coletivas, recreativas, culturais ou de subsistência, através da queima controlada para abertura e limpeza de pequenas áreas, também conhecidos como “roçados”, prática comum devido ao baixo custo e fácil acesso. Entretanto, as mudanças no clima, com secas mais intensas, e outras mudanças, como hábitos de vida, cultural e do manejo agrícola têm afetado o manejo do fogo em áreas de roçado (SPÍNOLA et al. 2019), como por exemplo, a prática dos puxiruns² não são mais tão comuns entre as comunidades.

O fogo em sua essência, origina-se por um agregado de condições físicas, ambientais e socioambientais, sendo que a queima para limpeza de áreas deixa de ser aliada e se torna problema quando perde-se o controle e destrói trechos significativos de florestas, contribuindo para o desequilíbrio ecossistêmico. Nesse sentido, os órgãos gestores da UC com o passar do tempo, elaboraram formas de ordenar o uso do fogo no território, sendo atualmente este gerido por meio da emissão de autorizações diretas para queima controlada. Entretanto, o órgão ambiental não tem jurisdição sobre o fogo que se origina fora da UC, por mais que este invada a FLONA gerando grandes incêndios florestais, como aqueles observados em 2015.

Nesse contexto, destaca-se a importância para a gestão da UC, de organizar ações estratégicas para o Manejo Integrado do Fogo (MIF) ao longo do território da Floresta Nacional do Tapajós, de forma a gerir de maneira adequada, incentivando ações de educação ambiental e uso ordenado, prevendo e minimizando impactos ambientais e sociais que possam afetar as atividades locais.

3.3. Histórico do fogo na Floresta Nacional do Tapajós

O aumento na intensidade de focos descontrolados de fogo dentro da Floresta Nacional do Tapajós tem como principal causa as transformações territoriais, ambientais e climáticas oriundas do histórico de ocupação e conseqüente degradação do bioma amazônico, ligado a intensificação nas mudanças de cobertura do solo, ocasionadas inclusive pelo fogo.

Exemplo disso foram os incêndios nos anos de 1982, 1997 e 2015, marcados pela ocorrência do *El Niño*, fenômeno que acontece com frequência irregular, relacionado basicamente ao aquecimento anormal das águas superficiais no oceano pacífico tropical que ocasiona mudanças significativas no clima global, gerando alterações de temperatura e precipitação. Na região dos trópicos, como é o caso da Amazônia, tal fenômeno dificulta

² Puxirum: Prática tradicional nas comunidades em que as famílias se reúnem para realizar atividades coletivas como construção de casas, limpeza de áreas, plantio e colheita. Fortalecendo os laços sociais entre os comunitários.

condições favoráveis às chuvas, resultando em longos períodos de seca e propiciando o alastro do fogo de maneira descontrolada, atingindo principalmente áreas de florestas intactas, que quando ateados a primeira vez, afeta em maior escala árvores de médio porte e pequenas mudas, podendo prejudicar a sanidade de árvores maiores.

Historicamente, os anos de 1997 e 1998 foram marcados pela ocorrência de seca extrema com grande impacto em toda a Amazônia, ocasionando queimas descontroladas, com perdas de árvores nativas, animais e plantios comunitários em toda extensão da Floresta Nacional do Tapajós, chegando a 41 mil hectares (JOHNSON, 2017).

A incidência de *El Niño*, no final de 2015 e início de 2016, levou ao maior incêndio já registrado na história da Floresta Nacional do Tapajós afetando mais de 73 mil hectares (Figura 3.2) e uma grande área em seu entorno, correspondentes a 14% do território da UC (WITHEY et al., 2018). Contando todo o seu entorno, foram 240.000 ha (JOHNSON, 2017), o qual afetou 28% da RESEX Tapajós-Arapiuns, UC vizinha, e mais de 1 milhão de ha na região do Baixo Tapajós como um todo (WITHEY et al., 2018)

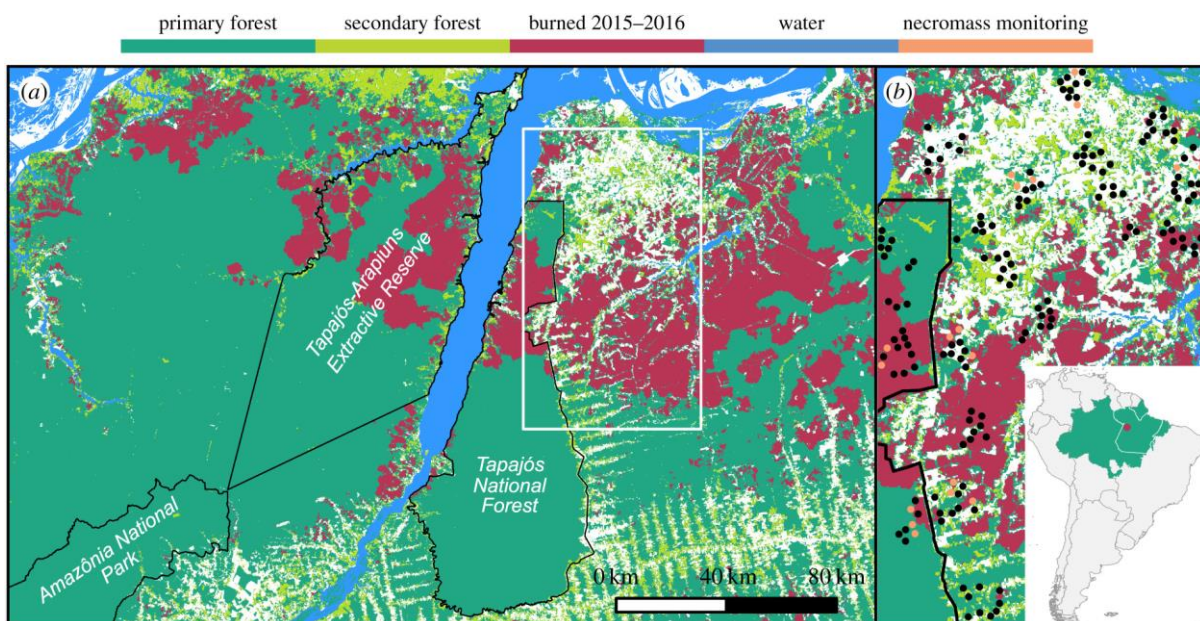


Figura 3.2. Mapa de transições e permanência de uso e cobertura da terra em 2022.

3.4. Experiências de manejo do fogo na UC

Num contexto em que o uso do fogo está diretamente atrelado a cultura e costumes das comunidades e povos tradicionais amazônicos, e visando minimizar os impactos do fogo descontrolado na Floresta Nacional do Tapajós, no ano de 2001 foi desenvolvido o Programa Bom Manejo do Fogo, através de parceria entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Programa de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia (PróManejo) e o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM).

O Projeto teve como objetivo desenvolver junto as comunidades do território uma metodologia piloto para controle e prevenção da ocorrência de incêndios na UC. Vigorando entre os anos de 2001 e 2011, o Programa Bom Manejo foi o pontapé inicial para promover dentro das comunidades uma estrutura de educação ambiental com objetivo de prevenir os riscos de queimadas acidentais e ordenar a abertura de novas áreas. Também, no ano de 2004 a primeira Brigada contratada da UC foi estabelecida, mantendo-se em atividade desde então.

Entre os anos de 2011 e 2015 o ICMBio deixou de emitir autorizações para abertura/manutenção de roçados, e desde então, as atividades dentro das comunidades foram realizadas sem monitoramento. Como consequência direta do distanciamento do ICMBio no processo de roçados durante esses anos e a incidência de *El Niño*, no final de 2015 aconteceu o maior incêndio já registrado na história da Floresta Nacional do Tapajós.

Devido ao enorme dano causado pelos incêndios florestais de 2015 (Mapa 5.5), a partir do ano seguinte, a gestão da UC retomou a atividade de emissão de autorizações para implementação de roçados. Desde então, a Floresta Nacional do Tapajós está entre as unidades de conservação que mais emitem autorizações para aberturas de roçados na Amazônia.

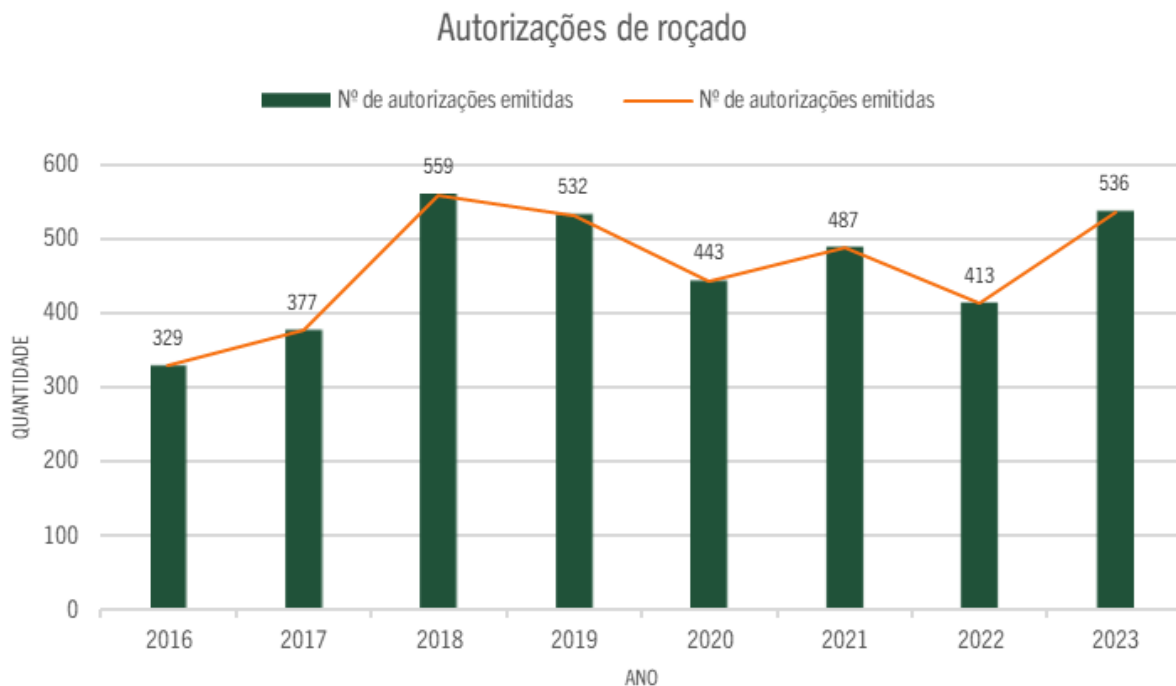


Gráfico 3.1: Histórico de autorizações emitidas pelo ICMBio para limpeza e abertura de roçados entre 2016-2023.

O Gráfico 3.1 apresenta o histórico do quantitativo de autorizações emitidas pelo ICMBio nos anos de 2016 até 2023, sendo que os anos com maior número de autorizações emitidas foram 2018 com 559 autorizações, seguido por 2019 com 532 autorizações. Em comparação, no ano de 2016 após o grande incêndio que houve na UC, o ICMBio emitiu menos autorizações, com apenas 329 expedidas, o que se deve a localização e extensão das áreas de vegetação

secundária que foram impactadas na UC.

3.5. O uso do fogo atual

Não necessariamente a presença de fogo no território é ruim. Quando utilizado de maneiras adequadas, bem ordenado e planejado, pode ser benéfico, inclusive colaborando com a manutenção de costumes tradicionais e garantindo a segurança alimentar das populações do território.

O fogo é uma ferramenta que faz parte do cotidiano dos moradores da Floresta Nacional do Tapajós, estando presente desde práticas tradicionais de subsistência como para a preparação de alimentos e limpeza de áreas para roçados, também para fins recreativos, culturais e de pesquisa científica, os quais estão inclusive previstos no Plano de Manejo da UC.

Em áreas ocupadas por populações tradicionais, o Plano de Manejo pontua que atividades com fogo devem ser regradas, seguindo normas específicas. Segundo este, o uso de fogo para a limpeza de áreas para roçado é **permitido** através de técnicas que viabilizem a **queima controlada**, junto com instrumento que regulamente a prática.

Atualmente o instrumento utilizado são as autorizações diretas emitidas pelo ICMBio, somente para locais de vegetação secundária (capoeira e capoeirão), expedidas após vistorias, com coleta de coordenadas e análise das áreas conforme tópico específico abaixo.

Sobre o uso de fogo para recreação, o Plano de Manejo reitera que fogueiras podem ocorrer somente em zonas e locais previamente definidos, sendo em áreas, preferencialmente, de uso coletivo e/ou também naquelas definidas pela gestão da UC. Contudo a partir da publicação deste documento, relacionado ao turismo e uso público, **regulamenta-se a permissão** de fogueiras (áreas de pernoite na comunidade) e piracaias (praias) na **Zona Populacional** da UC, desde que acompanhados com um (1) condutor comunitário responsável por vigiar o uso do fogo nessas atividades.

As atividades de pesquisa científica que incluam o uso do fogo, realizadas por instituições reconhecidas, são permitidas desde que devidamente autorizadas previamente pelo órgão gestor da UC. Por tratar-se de um documento relativamente novo, o Plano de Manejo permite e estimula inclusive atividades relacionadas ao manejo integrado do fogo, incluindo o uso deste para ações de manutenção, prevenção, combate e controle a incêndios florestais.

3.5.1. Queima controlada

No interior da UC, as famílias utilizam de pequenos roçados para produção de alimentos e o fogo é o instrumento utilizado para limpeza das áreas e manejo de nutrientes no solo. Esse

tipo de técnica utilizada, nomeada de queima controlada, consiste na aplicação planejada do fogo como prática agropastoril ou florestal, sob condições ambientais definidas na janela de queima, em área com limites físicos previamente definidos e com comportamento do fogo desejado.

Devido ao processo formativo desenvolvido ao longo do tempo com as comunidades junto ao Programa Bom Manejo do Fogo, atualmente não há grandes problemas com a abertura de roçados na UC. Os roçados são implementados por meio da adoção de medidas para contenção do fogo nas áreas autorizadas, tais como mutirões (puxiruns), aceiros e a realização das queimas em horários e condições climáticas favoráveis. A própria floresta nos arredores funciona como barreira natural para conter o avanço do fogo. Os casos de roçados em que as regras são descumpridas e ou que são feitos sem os devidos cuidados e perdem controle, principalmente nos meses mais secos, os autores são penalizados com sanções administrativas (multa, embargo e outras).

Atualmente o instrumento legal utilizado para a emissão das autorizações diretas, baseia-se nos procedimentos estabelecidos pela Instrução Normativa (IN) ICMBio nº 8, de 28 de setembro de 2021. Existem normas específicas no Plano de Manejo para supressão de vegetação de novas áreas destinadas à roçados e o uso de fogo dentro da Unidade, conforme abaixo:

- A abertura de área para roçado (supressão da vegetação) poderá ser autorizada apenas às famílias beneficiárias e ficará restrita às capoeiras e dependerá de autorização da FCFT e autorização do órgão gestor;
- Fica proibida a abertura de novas áreas para instalação de pastagens para animais de grande porte;
- A abertura de roçados na margem de estradas públicas deverá manter a distância de no mínimo 30 metros;
- O uso de fogo para limpeza de áreas para roçados deverá ser realizado através de técnicas que permitam a queima controlada, em conformidade com instrumento que regulamente a prática;
- Fica proibida a derrubada de árvores e fazer roçados nas trilhas de visitação turística, bem como a retirada das cascas das árvores.

Os procedimentos adotados pela equipe de gestão do ICMBio para emissão de autorização de áreas de supressão de vegetação destinadas a roçados e/ou uso de fogo, no interior da FLONA do Tapajós tiveram diversas mudanças ao longo do tempo e atualmente a tecnologia é utilizada como ferramenta de auxílio para coleta de dados.

As informações são coletadas através de um formulário digital por monitores³ comunitários capacitados pelo ICMBio, através do aplicativo Kobo, e o trâmite legal para a emissão da autorização segue as seguintes etapas:

1. Mobilização das comunidades: O ICMBio em conjunto com a Federação das Organizações e Comunidades Tradicionais da Floresta Nacional do Tapajós (FCFT) mobiliza as comunidades através da divulgação do calendário por meio de ofícios e presencialmente ao longo do território.
2. Abertura de processo administrativo de autorização de roçados: Anualmente o ICMBio instaura processo administrativo para envio de ofícios, e inserção das autorizações.
3. Encaminhamento da demanda de roçados para a FCFT: Os presidentes das associações das comunidades encaminham a demanda de vistorias para a Federação de acordo com o calendário. A associação mãe recebe a demanda, organiza por regiões para encaminhar aos monitores e realiza o agendamento da data para vistoria em cada comunidade junto com os presidentes das associações, sendo que estes devem informar os comunitários o dia agendado.
4. Vistorias dos monitores: Nas datas acordadas, os monitores de roçado se dirigem as comunidades, preenchem o formulário digital com os dados necessários para o requerimento, vão até o local desejado para implementar o roçado e coletam imagens da vegetação do local com coordenadas geográficas. Os requerimentos são preenchidos pelos monitores através do aplicativo (coleta de dados offline), e após encaminhados automaticamente para o ICMBio (necessidade de conexão com a internet).
5. Análise, emissão e envio das autorizações aos beneficiários: O ICMBio procede com a análise quanto ao atendimento das normas e aspectos técnicos, incluindo geoprocessamento. Depois de aprovadas, são emitidas as autorizações e enviadas aos beneficiários por intermédio da FCFT.
6. Vistorias pela brigada: Após a emissão, a brigada do ICMBio tem como responsabilidade auxiliar nas vistorias das áreas (amostragem aleatória),

³ Monitores comunitários: jovens moradores da UC capacitados para dar apoio nas vistorias de roçados das famílias beneficiárias na Zona Populacional da FLONA do Tapajós.

averiguando se foram implementados e atendem o cumprimento das normas.

Além dos procedimentos estabelecidos, cabe a brigada da FLONA do Tapajós apoiar e orientar as famílias, quanto às práticas seguras envolvendo o uso do fogo para o correto manejo das roças, com o objetivo de evitar incêndios no interior da UC.

3.5.2. Calendário de queimas (roçados)

Com a finalidade de ordenar o uso do fogo no território, foi estabelecido um calendário de queimas para a UC, conforme Tabela 3.1 a seguir:

Etapa	Prazo
Abertura de processo administrativo de autorização de roçados	Janeiro a 10 de março
Mobilização das comunidades	Janeiro a 10 de março
Encaminhamento da demanda de roçados para a FCFT	10 de março a 10 de maio
Prazo máximo para a FCFT enviar aos monitores	17 de maio
Vistorias pelos monitores	Até 10 de julho
Emissão e envio das autorizações aos beneficiários	Até 31 de agosto
Vistorias pela brigada	A partir de 20 de novembro
Implementação dos roçados	Até 31 de dezembro

Tabela 3.1: Calendário de abertura de roçados da FLONA do Tapajós.

É importante esclarecer que em anos de extremos climáticos como *El Niño* e outros, o calendário pode estar sujeito a restrições/alterações por parte da gestão da UC.

3.6. Possíveis causas e origens dos incêndios

Como já citado, a Floresta Nacional do Tapajós é composta por Florestas Ombrófilas Densas, sendo assim, ela não apresenta um comportamento de fogo natural, como UCs do cerrado. Aqui, os incêndios florestais têm obrigatoriamente uma origem antrópica. Dentro da FLONA do Tapajós essa origem antrópica pode ser devido à: 1) queima do roçado ou de pastos pela agricultura familiar presente nas comunidades da UC, 2) através de fogo de desmatamento às margens da BR 163 no entorno da UC e 3) atos criminosos.

De Freitas (2021) realizou um comparativo em relação à ocorrência de focos de calor entre unidades de conservação. O estudo destacou (Gráfico 3.2) que a maior pressão da FLONA do Tapajós, está no entorno. Além de ressaltar a importância da unidade de conservação para conter os avanços do fogo, mesmo com os aumentos de ocorrência de fogo no seu entorno em 2019.

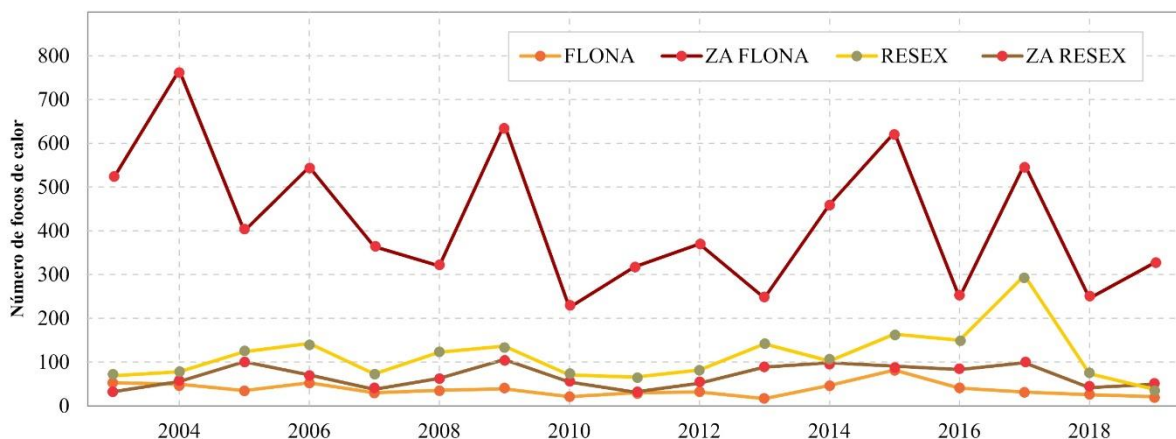


Gráfico 3.2: Ocorrência Temporal dos focos de calor (2003-2019). Fonte: De Freitas, 2021.

Nas propriedades no entorno, ocorre larga utilização do fogo pelos proprietários rurais para limpeza de áreas, aumentando a probabilidade de ocorrência de incêndios florestais na UC nos períodos de seca. A ocorrência de incêndios nas áreas de agricultura e pastagens do entorno (Mapa 5.6), é o fator de maior risco, porque além de intensificar o efeito de borda da UC, muitas vezes os focos de incêndios vêm destes locais, principalmente ao longo da BR-163 e faixas de serviço que margeiam a FLONA. A soja começou a ser identificada na região há 23 anos, mudança que atingiu áreas de agricultura perene, floresta e vegetações naturais (De Freitas *et al.*, em fase de elaboração).

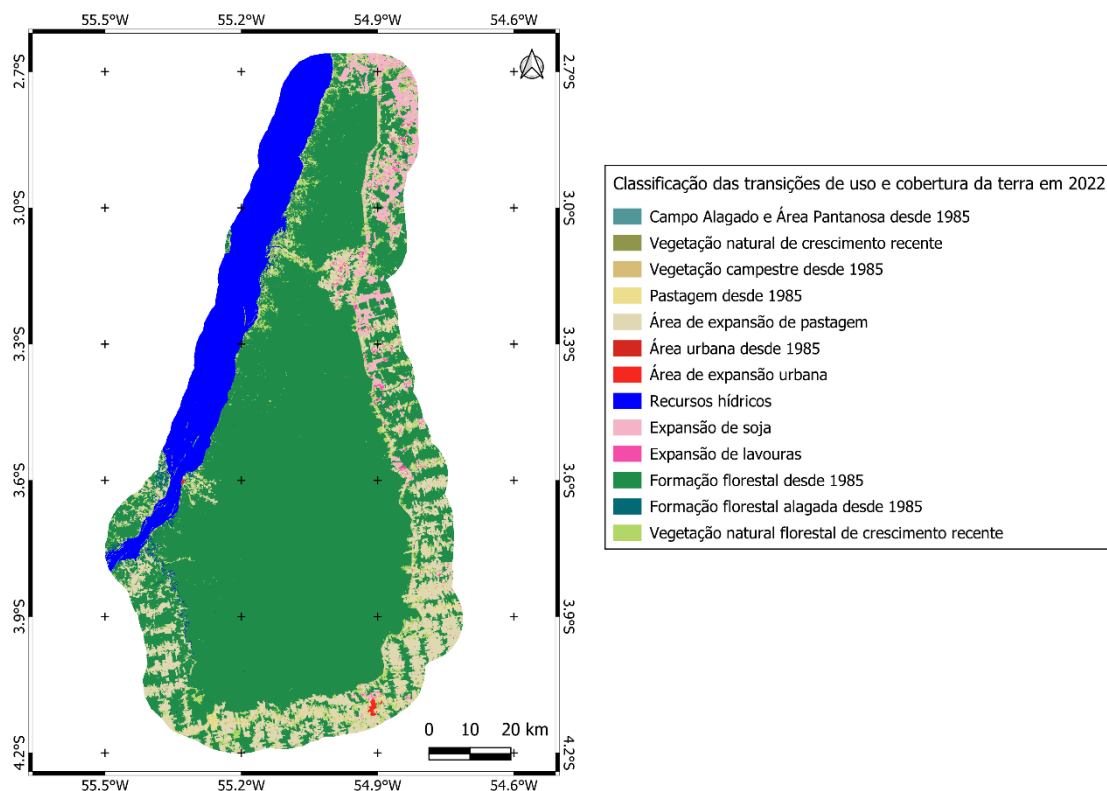


Figura 3.3: Mapa de transições e permanência de uso e cobertura da terra em 2022. Fonte: De Freitas *et al.*, em fase de elaboração.

Outro estudo recente determinou a exposição ao fogo na UC, através de indicadores intercomparáveis para quatro dimensões: Fogo, Paisagem, Clima e Gestão Territorial (De Freitas *et al.* 2023). Em 2020, os maiores valores de exposição ao fogo, variando entre 0,8 e 1 ocorreram principalmente nas áreas de entorno da UC. Enquanto mais de 72% da área mais interna da UC apresentaram menores valores de exposição ao fogo, variando entre 0,1 e 0,3. O que confirma a pressão a qual a UC está submetida, e a importância do planejamento para conter os avanços do fogo para o interior da UC. Os resultados estão disponibilizados em uma plataforma para facilitar sua visualização de maneira interativa e facilitar ações de planejamento contra incêndios (Figura 3.4).

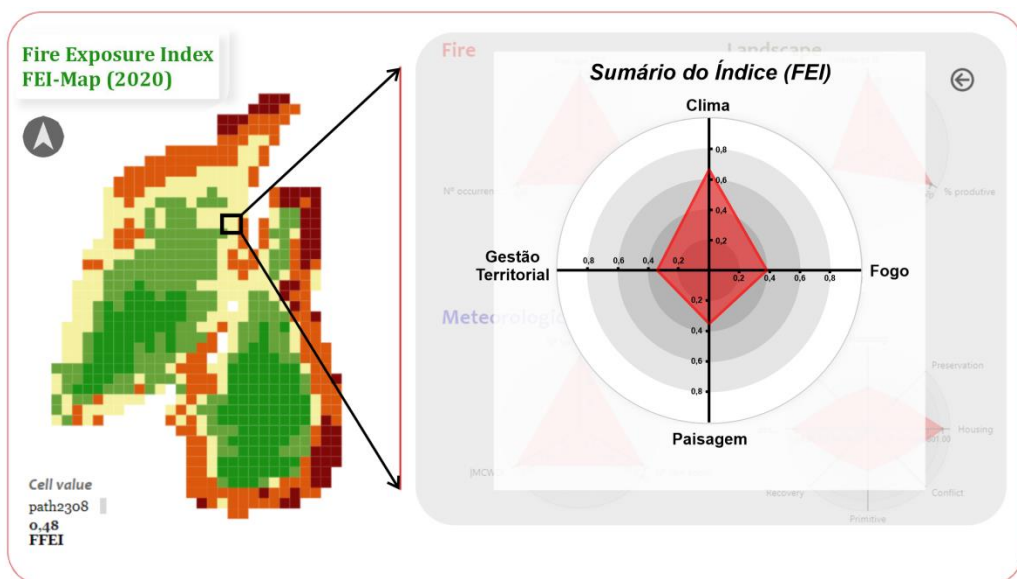


Figura 3.4: Dashboard do Índice de Exposição ao Fogo. Fonte: De Freitas *et al.*, 2023.

Tendo em vista a proximidade com centros urbanos e a existência de ocupações no entorno da UC, torna-se fundamental e necessário a realização de ações educativas e informativas. Para assim, orientar esses moradores sobre as técnicas de manejo seguro do fogo, os períodos e as proibições sobre o uso do fogo e sobre o possível acionamento da brigada, para evitar que avance para a UC.

Outra frequente causa dos incêndios na UC é o fato de ser margeada pela BR-163, o que facilita com que veículos estacionem no acostamento a beira da faixa de domínio. Muitas vezes, caminhoneiros param em áreas de refúgio a beira desta para preparar alimentos, fazendo uso de pequenas fogueiras de modo que por descuido, perdem o controle e atingem a UC.

A vegetação na beira da BR passa por constante corte e manutenção da vegetação e sofre com efeitos de borda, ocasionando maior exposição e acúmulo de matéria orgânica nesses locais, sujeitos a um microclima diferente daquele no interior da floresta, sendo mais quente e mais seco, o que torna a borda mais suscetível e a floresta mais vulnerável ao fogo (Mapa 5.7).

Na área populacional na beira do rio Tapajós, onde habitam as comunidades tradicionais, a queima dos roçados também é uma das atividades que pode ameaçar a unidade, porém visto que estes já estão consolidados, sendo o uso do fogo ordenado e os casos de irregularidades punidos, a probabilidade de perder o controle são menores.

3.7. Comportamento e mudanças no regime do fogo

Como ressaltado, devido à predominância de vegetação tropical úmida, a FLONA do Tapajós não apresenta um regime de fogo natural, quando presente, está sempre relacionado a ações antrópicas. Nesses casos, os focos de incêndio podem se alastrar para dentro das florestas da UC e em anos de seca extrema na região amazônica, como foi o caso em 1997-1998 e em 2015-2016, anos de forte influência de *El Niño*, causar grandes danos.

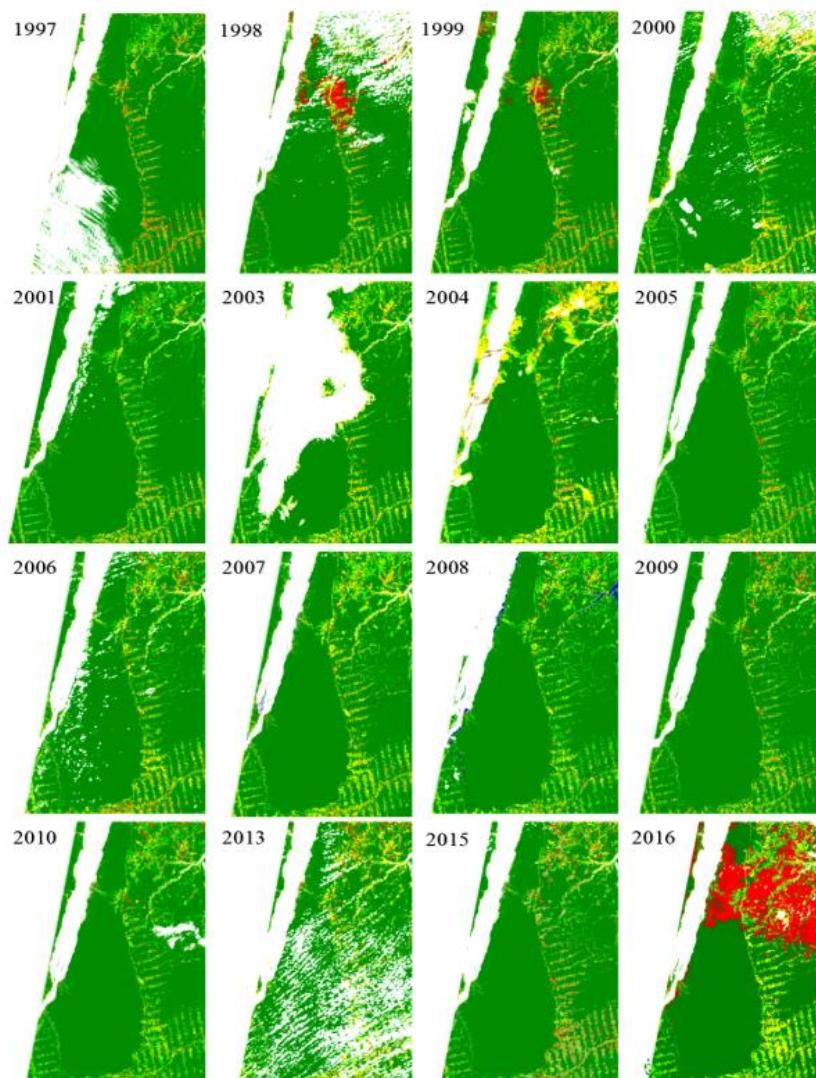


Figura 3.5: Mapeamento da área queimada (mancha vermelha) dentro da UC de 1997 a 2016. Fonte: Johnson, 2017.

Nos demais anos, a floresta se encontra em condições muito úmidas para o fogo se alastrar. No entanto, aqui cabe um alerta: devido às mudanças climáticas na região, a floresta

encontra-se cada vez mais seca. Um estudo de Gatti *et al.* (2021) mostrou que a região onde a UC se encontra está 1.9º C mais quente e apresenta um decréscimo de 34% de precipitação durante os meses de agosto a outubro com relação à média dos anos 1970. Isso significa que a floresta se encontra consideravelmente mais seca e, portanto, mais vulnerável a incêndios florestais. Isso pode explicar por que a área afetada por incêndios florestais durante o *El Niño* de 2015-2016 foi muito maior do que em 1997-1998, queimando 12% da área da UC, apesar do *El Niño* de 2015-2016 ter sido mais fraco (Figura 3.5).

Outro fator importante para a ocorrência e propagação de incêndios florestais na UC é a estação seca estar cada vez mais longa na região - historicamente, o período de seca na região dura de junho a dezembro, porém em anos recentes a duração vai até janeiro ou até mesmo fevereiro. Em termos de severidade, um estudo de Berenguer *et al.* (2021) realizado na região, inclusive com amostragem dentro da UC, mostra que a mortalidade de árvores pode chegar até 70% no primeiro ano após a ocorrência de incêndios florestais, se mantendo elevada por dois anos e meio após.

Essa alta mortalidade ocorre porque as florestas amazônicas não coevoluíram com o fogo, e, portanto, não possuem mecanismos de defesa ao mesmo, como ocorre com espécies do Cerrado. Devido à alta mortalidade de árvores, há uma enorme perda de estoques de carbono após incêndios florestais na UC, que, de acordo com um estudo de 2018 de Silva *et al.*, não são recuperados mesmo 30 anos após os incêndios. Sendo assim, é imperativo que haja ações substanciais de prevenção aos incêndios na UC, especialmente em anos de seca extrema quando também deve haver aporte extra de recursos para atuação no combate.

3.7.1. Sazonalidade e comportamento meteorológico da UC

Sabe-se que a floresta amazônica possui seu próprio padrão de sazonalidade ligado aos seus ciclos hidrológicos: enchente, cheia, vazante e seca. Contudo, entende-se que a influência do comportamento meteorológico da região amazônica, está diretamente envolvida no comportamento do fogo, dado o aumento gradual de estações secas e extremas, e consequentemente chuvas mais intensas em outras épocas.

De Freitas (2021) analisou os padrões anuais, mensais e diários das variáveis meteorológicas de chuva e temperatura de superfície e sua relação com a ocorrência de focos de calor na região da FLONA do Tapajós. Em seus resultados é possível realizar um comparativo entre anos normais e anos afetados por extremos climáticos. O ano de menor registro foi 2015 (ano de ocorrência de *El Niño*), com 1.686 mm. Já os anos com maior volume de precipitação

acumulada registrada foram 2008 e 2013, com 2.628 mm e 2.695 mm, respectivamente (Gráfico 3.3).

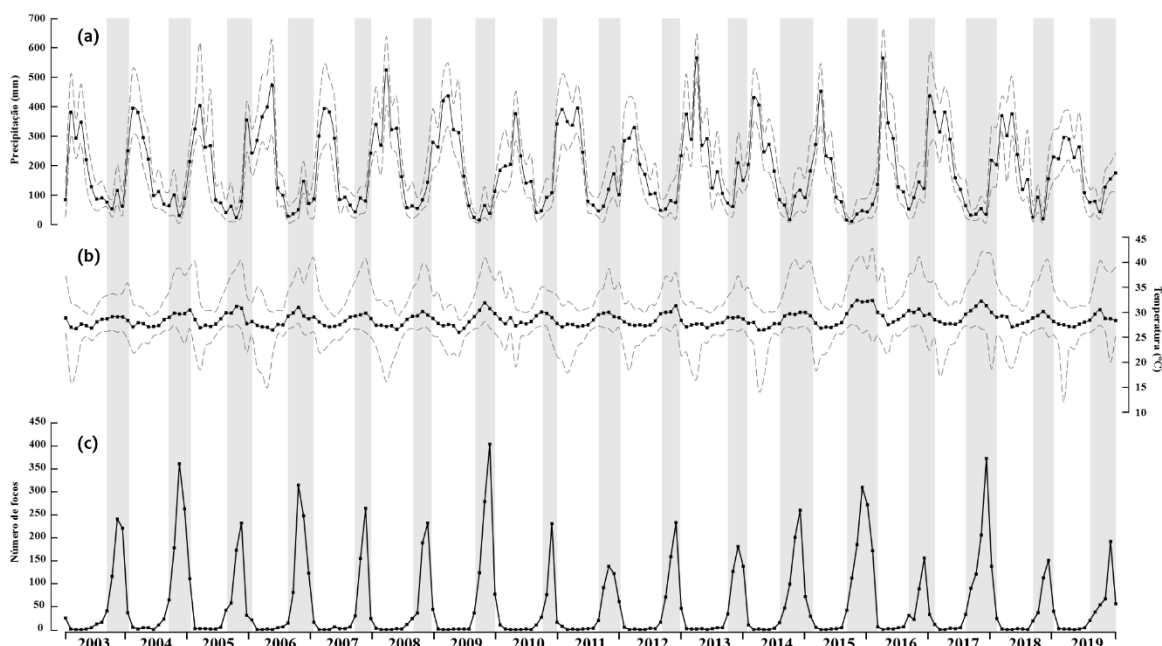


Gráfico 3.3: Associação entre precipitação, temperatura e ocorrência de focos de calor. Fonte: De Freitas, 2021.

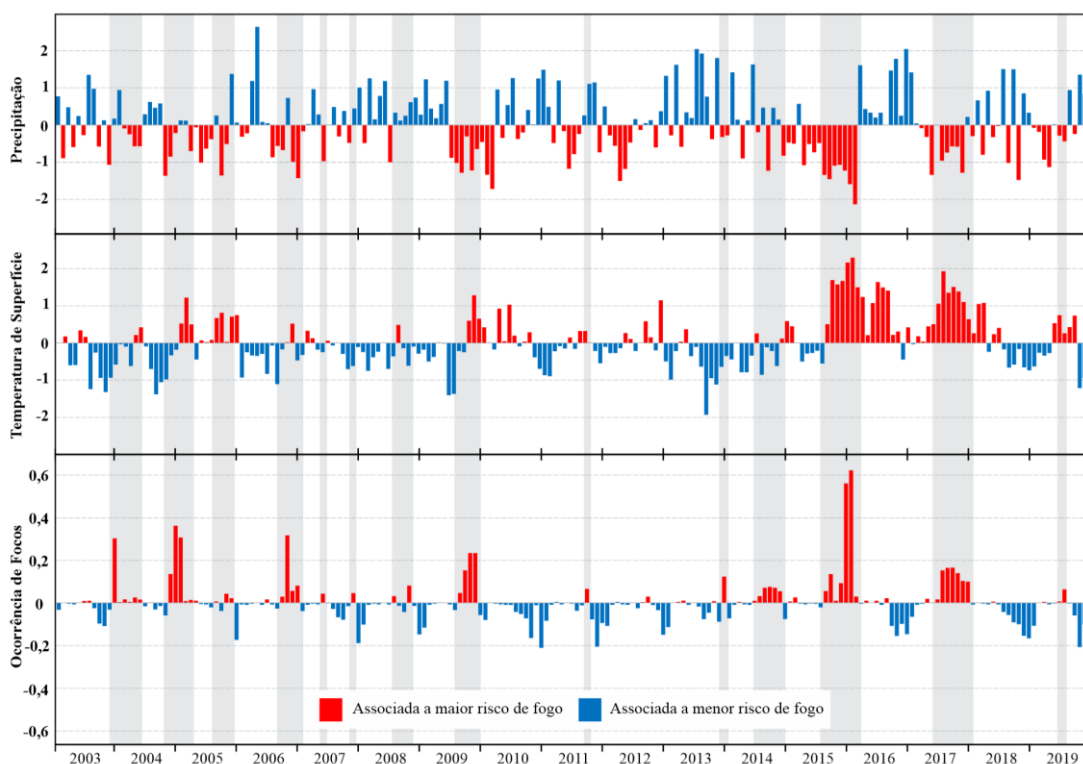


Gráfico 3.4: Anomalia temporal de precipitação, temperatura de superfície e ocorrência de focos de calor. Fonte: De Freitas (2021)

De acordo com o estudo, as secas tornaram-se cada vez mais recorrentes e duradoras (Gráfico 3.4). Nessas condições a precipitação mensal é em torno de 184 mm abaixo da média

calculada para a área de estudo na série e incide entre junho e dezembro. Essas condições alcançam os auge e condicionam o fogo em 2006/2007, 2009/2010, 2014/2015/2016 e 2017. Os meses de menor precipitação coincidiram com anos de *El Niño*, sendo eles agosto e setembro de 2015, setembro de 2009 e 2014, que registraram menos de 20 mm. A maior média de precipitação mensal registrada costuma ser no mês de março, com 390 mm, superada por 500 mm nos anos de 2013, 2016 e 2008.

3.8. Recursos e valores fundamentais (RVF)

Em seu decreto de criação, a Floresta Nacional do Tapajós descreve como sua principal premissa a **utilização sustentável dos recursos naturais**. Nesse sentido, o Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (SAMGe) elenca quatro recursos e valores fundamentais, sendo eles: Floresta (1), Belezas cênicas e Naturais (2), Práticas tradicionais de uso dos recursos naturais por comunidades beneficiárias da Unidade (3) e Manejo florestal comunitário madeireiro e não madeireiro (4).

A fim de simplificar para a elaboração do PMIF, foram agrupados em três Recursos e Valores Fundamentais (RVF) de acordo com os objetivos de criação da UC. Sendo que os dois primeiros, alinharam-se como **Paisagens Naturais e Florestas**, unificando-os (1), seguido por **Práticas Tradicionais de Uso dos Recursos Naturais (2)** e **Manejo Florestal Comunitário (3)**, conforme detalhados abaixo.

- **Conservação da Biodiversidade da Floresta Nativa e Paisagens Naturais e Floresta:** principal RVF que reitera os objetivos de criação da UC como área protegida, visando a proteção de áreas de grande riqueza natural e paisagens florestais únicas na região do Baixo Tapajós, sendo ambientes sensíveis ao fogo.
- **Práticas Tradicionais de Uso dos Recursos Naturais:** visto que a Floresta Nacional do Tapajós é margeada pelo rio Tapajós, possuindo 25 comunidades tradicionais e 3 aldeias indígenas que possuem seus modos de vida relacionados com a floresta nativa de maneira muito evidente em seus costumes, seja na utilização do fogo no cotidiano, caça ou na prática de limpeza de pequenas áreas. Zelar pela conservação dessas comunidades e costumes originários é um dos objetivos da UC.
- **Manejo Florestal Comunitário:** é a base da subsistência e rotatividade econômica dentro das comunidades da FLONA. É um RVF presente na vida da comunidade atrelado ao usufruto das riquezas oriundas da floresta nativa. Atualmente a Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (COOMFLONA) é responsável pelo manejo das áreas disponíveis.

Nesse sentido, os RVF estão relacionados diretamente também ao zoneamento da UC (Mapa 5.8), tais como suas áreas: **zonas primitiva e de preservação**, áreas onde não deve haver uso direto dos recursos naturais, e que preserva-se a vida e a manutenção de espécies animais e vegetais, de interesse científico e que colaboram para o equilíbrio ecológico da UC; **zona populacional, de sobreposição e de uso conflitante**, área onde os moradores da UC vivem seguindo seus modos de vida e subsistência e; **zona de manejo florestal**, áreas de floresta nativa utilizadas em sua potencialidade para manejo florestal madeireiro e não-madeireiro em escala comercial.

3.9. Parcerias com outras instituições

A UC conta com parceiros que circundam e atuam em seu território e entorno, incluindo o município de Santarém ou suas proximidades. Estabelecer contato com esses agentes é essencial para o fortalecimento das ações em benefício da UC e bem-estar das comunidades. Contudo, agentes parceiros em pontos estratégicos do território e suas proximidades, facilitam a logística para contato mais próximo até os locais dos incidentes, sendo os parceiros da Floresta Nacional do Tapajós elencados abaixo:

a) A **Federação das Organizações e Comunidades Tradicionais da Floresta Nacional do Tapajós**⁴ atua como a Associação Mãe do território, gerindo o recurso financeiro advindo do manejo florestal comunitário, fazendo captação de recursos e representando as comunidades, auxiliando nas atividades de roçado e oferecendo apoio a UC com recursos financeiros e humanos, monitoramento, atividades de educação ambiental, logística para alimentação, estadia e transporte dos brigadistas se necessário. Discute-se a possibilidade de criação de brigadas voluntárias comunitárias.

b) A **Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (COOMFLONA)** como instituição responsável pelo manejo florestal, enseja apoio logístico para demandas relacionadas ao MIF, auxiliando nas demandas de rondas e monitoramento, disponibilizando alimentação e transportes a fim de, facilitar a estadia e locomoção dos brigadistas em operação. São feitas regularmente capacitações básicas relacionadas a utilização de fogo e manejo na cooperativa. Pretende-se formar uma brigada exclusiva desta, para o período crítico.

c) A **Brigada Voluntária de Alter do Chão** na premissa do MIF, pode auxiliar de diversas maneiras, como: no monitoramento por satélite de focos de incêndio, formação e formalização

⁴ Popularmente conhecida por “Federação” é a organização concessionária do Contrato de Concessão de Direito Real de Uso dos territórios das comunidades tradicionais na Floresta Nacional do Tapajós.

de brigadas remuneradas e/ou voluntárias, ministração de cursos de capacitação voltados a motorizados e primeiros socorros, atividades de educação ambiental na UC e seu entorno, além da disponibilidade em ações emergenciais de combate, incluindo resgate de fauna. Dispõe de 12 brigadistas, divididos em 2 esquadrões, com EPIs próprios, e disponibilidade de empréstimos de equipamentos.

d) O **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)** é um dos parceiros da UC responsáveis por fomentar a pesquisa científica no território. Possuem uma base no Km 84 no interior da UC, a qual costuma ser utilizada para capacitações da brigada, além de apoiar nas rondas com a detecção de focos, suporte logístico, transporte e disponibilidade de dormitórios para os brigadistas em casos de extremos de fogo.

e) A **Rede Amazônia Sustentável (RAS)** incentiva e produz pesquisa científica na temática de fogo na FLONA do Tapajós, além de contribuir com rondas e em casos eventuais, logística de transporte aos brigadistas. Junto com parceiros como Cemaden, desenvolveu o projeto SEM-FLAMA, financiado pelo CNPq/Prevfogo, no qual promoveu discussões específicas sobre o manejo do fogo com comunitários e brigadistas.

f) **Conselho Consultivo da FLONA do Tapajós** auxilia com pesquisas, eventuais rondas e apoio logístico, se necessário.

g) O **Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO)** do IBAMA possui duas brigadas nas proximidades da UC, compostas por 44 brigadistas ao todo, com bases em Monte Alegre e Itaituba, cada brigada possui seus chefes de esquadrão, além de um chefe de brigada e um supervisor. O acionamento é feito através do contato com o supervisor regional, seguido pela formalização da demanda via protocolo e/ou e-mail, este pode ser feito pelo própria UC ou pela CMIF (recomendado). Dispõem de apoio terrestre, sequente ao diagnóstico participativo na organização da operação e equipamento próprio.

Além das parcerias já estabelecidas, a gestão da UC entende como prioridade incentivar a estreita relação com institutos de pesquisa, brigadas voluntárias e sociedade civil. A aproximação com forças municipais e estaduais como Prefeituras, Exército, Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil, é uma das metas para integralizar a temática de fogo na Unidade de Conservação, de forma a unir forças e otimizar esforços.

3.10. Integração com outras áreas protegidas

Considerando que a única barreira que separa a FLONA do Tapajós da RESEX Tapajós-Arapiuns é o rio Tapajós, dentro do possível a Brigada mostra disponibilidade em atender ocorrência de fogo nas áreas protegidas da RESEX Tapajós-Arapiuns. A Área de Proteção

Ambiental (APA) Municipal de Aramañá também é limítrofe a FLONA do Tapajós e pode ser estratégico estabelecer parceria junto a Prefeitura de Belterra para evitar que focos de incêndio desta adentrem a UC.

3.11. Ações de contingência

Visando integralizar junto a gestão da UC a melhor maneira de proceder em situações emergenciais ligadas ao fogo e estabelecer fluxos de acionamento para atender e controlar os focos em sua totalidade, foi estabelecido o fluxograma de tomada de decisões (Figura 3.6) e operacional em função do nível de acionamento (Figura 3.7) para a Floresta Nacional do Tapajós.

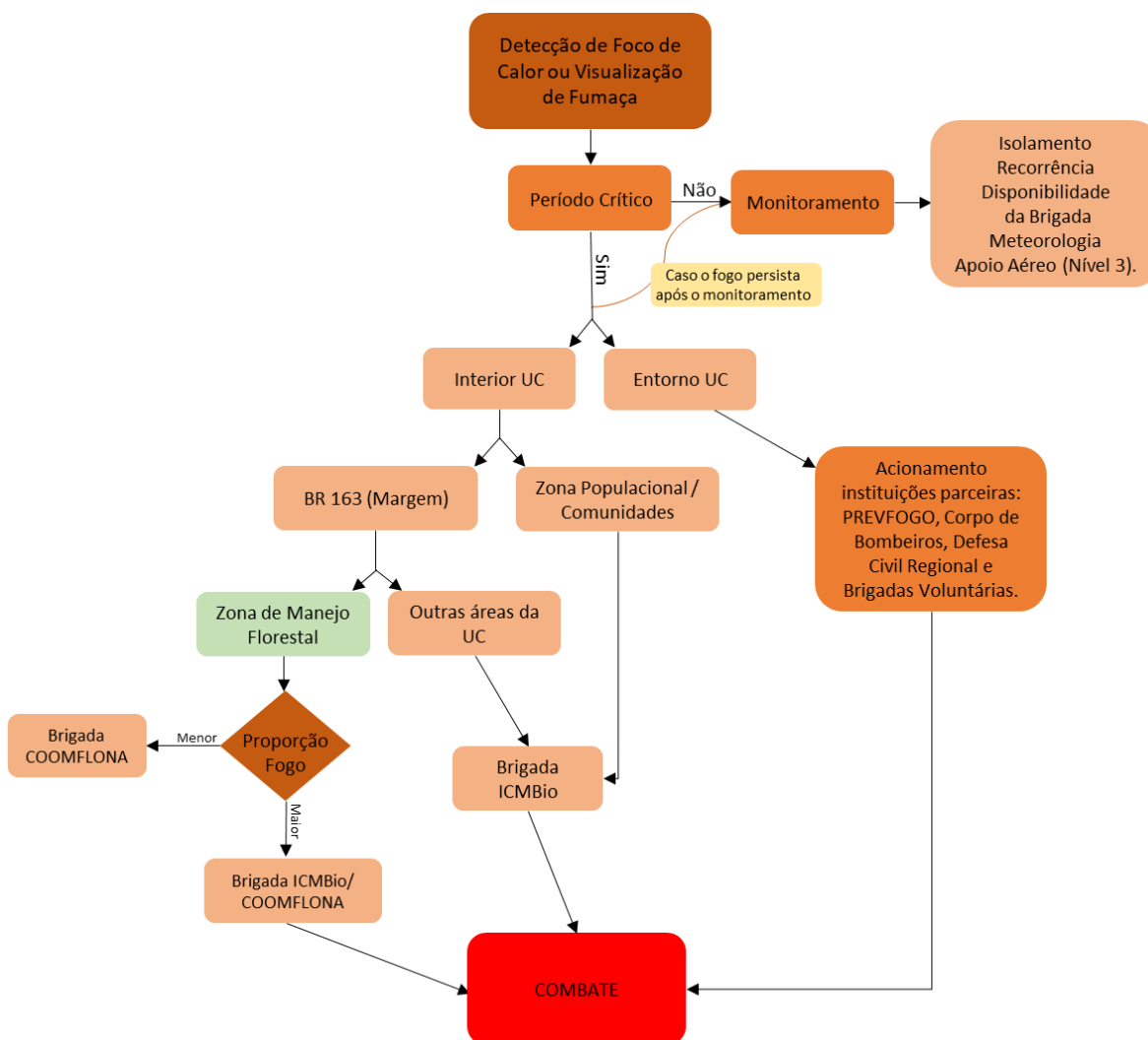


Figura 3.6: Protocolo de acionamento para atuação das Brigadas no território da UC.

A partir da detecção do foco de incêndio, considera-se o período em que o fogo se iniciou. Em casos de ocorrência fora do período crítico, apenas o monitoramento remoto dos focos de calor é feito, caso esteja em período de alerta ou o fogo se alastre é considerado o local em que ele ocorre, e a partir disso são tomadas as medidas de acionamento da equipe de brigada específica para o combate.

Realizado o monitoramento e notado um aumento gradativo do fogo, o procedimento segue para vistoria e avaliação da situação do fogo considerando aspectos que colaboram para seu aumento. Após identificado, verifica-se a possibilidade de deslocamento das equipes para combate, levando em consideração seus níveis de abrangência, sendo eles: local (Nível 1), regional (Nível 2) e abrangência nacional (Nível 3), a proporção do incêndio e a estrutura da UC para atendimento a demanda.

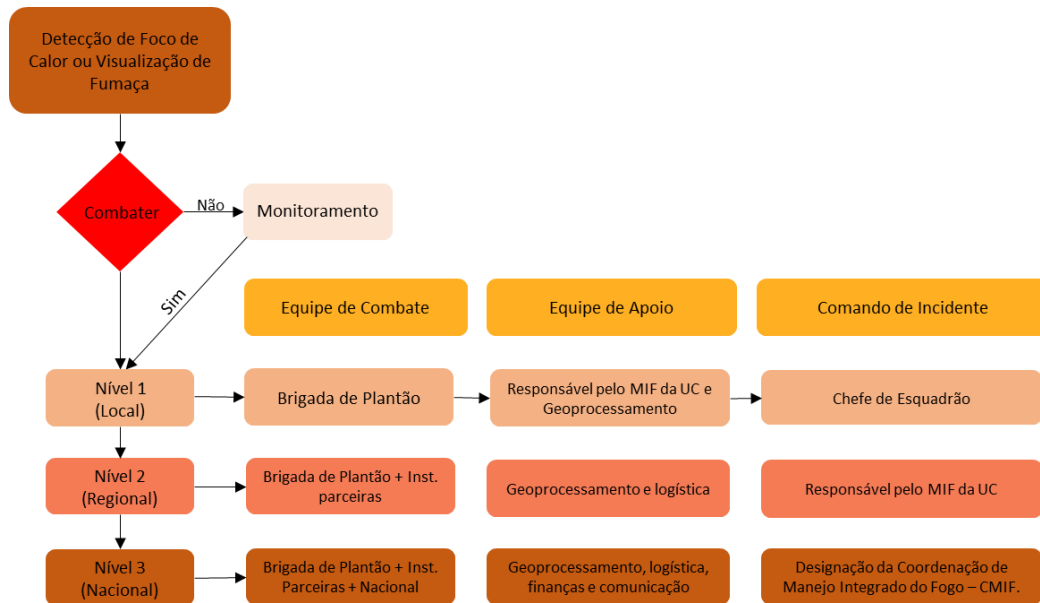


Figura 3.7: Protocolo operacional em função do nível de acionamento.

3.12. Comunicação

Para comunicação, a UC conta com internet em todas suas bases e o sinal de rede para dispositivos móveis é limitado, funcionando somente em algumas comunidades. Na base do km 117 da COOMFLONA, há canal para rádios de comunicação e torres repetidoras, que facilitam a logística de comunicação interna da Cooperativa e se necessário, podem ser utilizadas pelo ICMBio.

Além disso, as redes sociais da FLONA do Tapajós são um importante meio de comunicação para a UC, com divulgação de processos seletivos, editais e informações sobre a brigada, monitoramento de fauna, educação ambiental e belezas naturais, além de servir de meio para denúncias. Nesse sentido, um dos objetivos da UC, é fortalecer a comunicação com o entorno através de canal específico para informações sobre incêndios.

3.13. Gestão do conhecimento

A UC apoia e estimula atividades de monitoramento e pesquisa na temática do fogo em toda sua extensão, colaborando para a contínua criação de estratégias afim de avaliar os impactos do fogo para a fauna e flora amazônica e propor a perspectiva de manejo integrado em

todo território.

A FLONA do Tapajós é estratégica para a geração de conhecimento a partir da pesquisa científica, pois conta há anos com parcerias junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e com uma base de pesquisas do Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas (INPA) em seu interior.

Em 2020, a pesquisadora Erika Berenger avaliou, no âmbito da rede RAS, os impactos da seca e incêndios em anos de *El Niño* nas florestas amazônicas modificadas pelo homem com amostragem na FLONA (BERENQUER, 2020). Contudo, observou-se que em anos de ocorrência do fenômeno a mortalidade das plantas é diretamente afetada, por até 3 anos, ocasionando perda substancial do carbono. Sobretudo, avaliou-se as consequências enfrentadas devido à crise climática e cicatrizes do fogo após o incêndio de 2015 na UC. Logo, três anos após o *El Niño*, o crescimento e o recrutamento das plantas compensaram somente 37% das emissões. Contudo, os resultados da pesquisa demonstraram que a diminuição dos distúrbios antrópicos ajuda a manter os estoques de carbono das florestas amazônicas e na maximização da resistência ao fogo caso ele ocorra.

Outro resultado relevante na temática do fogo refere-se ao estudo obtido pelo analista ambiental do ICMBio, Dárlison Andrade, com o projeto intitulado 'Dinâmica de composição florística e da estrutura de uma área manejada, que sofreu incêndio acidental, na Floresta Nacional do Tapajós' (2011). A pesquisa, analisou a dinâmica da composição florística e da estrutura da vegetação arbórea, em uma área já manejada na FLONA do Tapajós, onde houve exploração florestal, aplicação de tratamentos silviculturais e ocorrência de incêndio florestal. Trouxe informação de que florestas atingidas pelo fogo tendem a sofrer alteração do microclima local, diminuindo a densidade da floresta e aumentando a regeneração de espécies pioneiras e cipós. Observou-se que o aumento na riqueza de espécies nas áreas mais perturbadas foi proporcional ao nível das intervenções. Também, constatou-se que as alterações ocorridas na diversidade, composição florística e estrutura da floresta, causadas pelo manejo florestal e pelo incêndio florestal, não foram maiores do que a capacidade de resiliência da floresta em estudo. Durante 26 anos de monitoramento após a colheita da madeira, apenas nos locais onde os tratamentos silviculturais foram muito rigorosos, a floresta não recuperou a sua área basal inicial.

Também em estudo produzido por De Freitas (2021), teve como objetivo avaliar as consequências socioambientais do uso do fogo e perda de seu controle em comunidades tradicionais da FLONA do Tapajós e RESEX Tapajós-Arapiuns, a partir da integração de dados de sensoriamento remoto e dados socioculturais coletados em campo.

Ainda, o CEMADEN vem coordenando a adaptação da plataforma SEM-FLAMA para monitoramento e previsão da probabilidade de fogo na FLONA Tapajós, assim como na RESEX. Essa iniciativa parte de um trabalho prévio para Unidades de Conservação (Anderson, Reis et al. 2022). A plataforma, com previsão em escala de tempo entre 15 dias e 3 meses, utiliza uma série de dados ambientais. Entre esses dados, incluem-se temperatura, chuva diária, número de dias sem chuva, desmatamento e índice de seca.

Por fim, uma pesquisa feita em parceria entre a RAS e os gestores das UCs na região, elaborou um conjunto de recomendações para enfrentamento dos incêndios e manejo do fogo:

- Gestão inclusiva e promoção da liderança comunitária para lidar com problemas ambientais;
- Compreensão das mudanças demográficas e culturais;
- Identificar e promover exemplos de boas práticas;
- Explorar e incentivar alternativas de subsistência socialmente justas;
- Melhorar a previsão e o planejamento, e;
- Aproveitar ao máximo da pesquisa científica.

Além de apoiar a produção constante do conhecimento científico, a UC também tem buscado estabelecer instrumentos internos, que possam colaborar para o registro documental, otimização e monitoramento de focos de calor e incêndios de forma mais detalhada. Tais como:

1. **Relatório Anual de Manejo Integrado do Fogo:** apresenta como foi feita a execução das atividades no território visando integralizar a perspectiva de utilização e domínio do fogo na UC. Analisa também as ações previstas e executadas em cada ano, indicando as principais dificuldades, melhorias e resultados alcançados do MIF no território.
 - a. **Plano Operativo Anual (POA):** Preenchido anualmente, é um instrumento do ICMBio que consiste no planejamento interno de ação das brigadas, ações de contingência, apresentação de atividades, metas e indicadores.
 - b. **Dados de Georreferenciamento:** Identifica possíveis pontos de alerta de focos de calor a partir de coordenadas geográficas, apontando locais com a presença de fogo no território. A UC utiliza três plataformas para monitoramento dos focos: INPE (BD Queimadas), CENSIPAM (Painel do Fogo) e NASA (Fire Information for Resource Management System - FIRMS).

- c. **Sistema de Comando de Incidente (SCI):** ferramenta que facilitará a otimização nas ocorrências de incêndios no interior da UC, onde houver atuação da brigada. Instrumento a ser implementado.
- d. **Calendário de Queima Anual** da Floresta Nacional do Tapajós: a fim de padronizar datas para emissão de autorizações para roçado. Instrumento em implementação.
- e. **Planilha para Registros de Ocorrências:** visa criar um histórico dos incidentes na UC e documentar com data, local e coordenadas dos focos de incêndios, possibilitando acompanhando dos combates realizados durante o ano.

A equipe de gestão da FLONA preza pelo constante desenvolvimento de ações na temática de manejo integrado do fogo no território. Durante a oficina realizada para planejamento do PMIF constatou-se a necessidade da criação do **Calendário de Queima Anual** da Floresta Nacional do Tapajós, a fim de padronizar datas para emissão de autorizações para roçado, o que facilita inclusive a gestão da UC a ordenar o uso do fogo no território. Além disso, foi validada também a implementação da **Planilha para Registros de Ocorrências**, com o objetivo de unificar os dados de focos de incêndio florestais na UC com imagens e coordenadas geográficas.



PLANEJAMENTO



4. PLANEJAMENTO

Após diagnóstico feito em oficina participativa para alinhamentos sobre o histórico e o panorama atual do fogo na UC, e tendo como base o conhecimento prático e científico acumulado ao longo dos anos no território, buscando entender a perspectiva do uso do fogo para as populações tradicionais que vivem há centenas de anos na UC e seu entorno, foram estabelecidos objetivos de manejo que por sua vez, nortearão as ações planejadas.

4.1. Consolidação do planejamento

Para este PMIF, foi previsto um ciclo de planejamento com o horizonte de 5 anos (2024 a 2028). Assim, ao término do ciclo é esperado resposta positiva entorno de 3 (três) objetivos centrais relacionados diretamente aos recursos e valores da UC, sendo eles:

- Fortalecer o relacionamento com o entorno e usuários da BR-163;
- Ter um regime do fogo que garanta o interesse econômico das comunidades tradicionais;
- Proteger ambientes sensíveis ao fogo.

Na Figura 4.1 estão representados a relação entre os recursos e valores fundamentais da UC elencados anteriormente, com os objetivos de gestão estabelecidos durante a etapa de planejamento do PMIF e as pressões relacionadas a estes.



Figura 4.1: Relação entre os Recursos e Valores, Objetivos e ameaças elencados pelo PMIF.
Fonte das imagens: João Marcos Rosa (gavião), Júnior Albuquerque (látex) e Carlos Richele (manejo), 2023.

A partir destes, foram elaboradas estratégias e ações a serem executadas de forma a atingir os objetivos elencados.

O esquema a seguir destaca os objetivos, estratégias e ações estabelecidos para a Floresta Nacional do Tapajós, durante a oficina de planejamento estratégico, para os próximos anos.

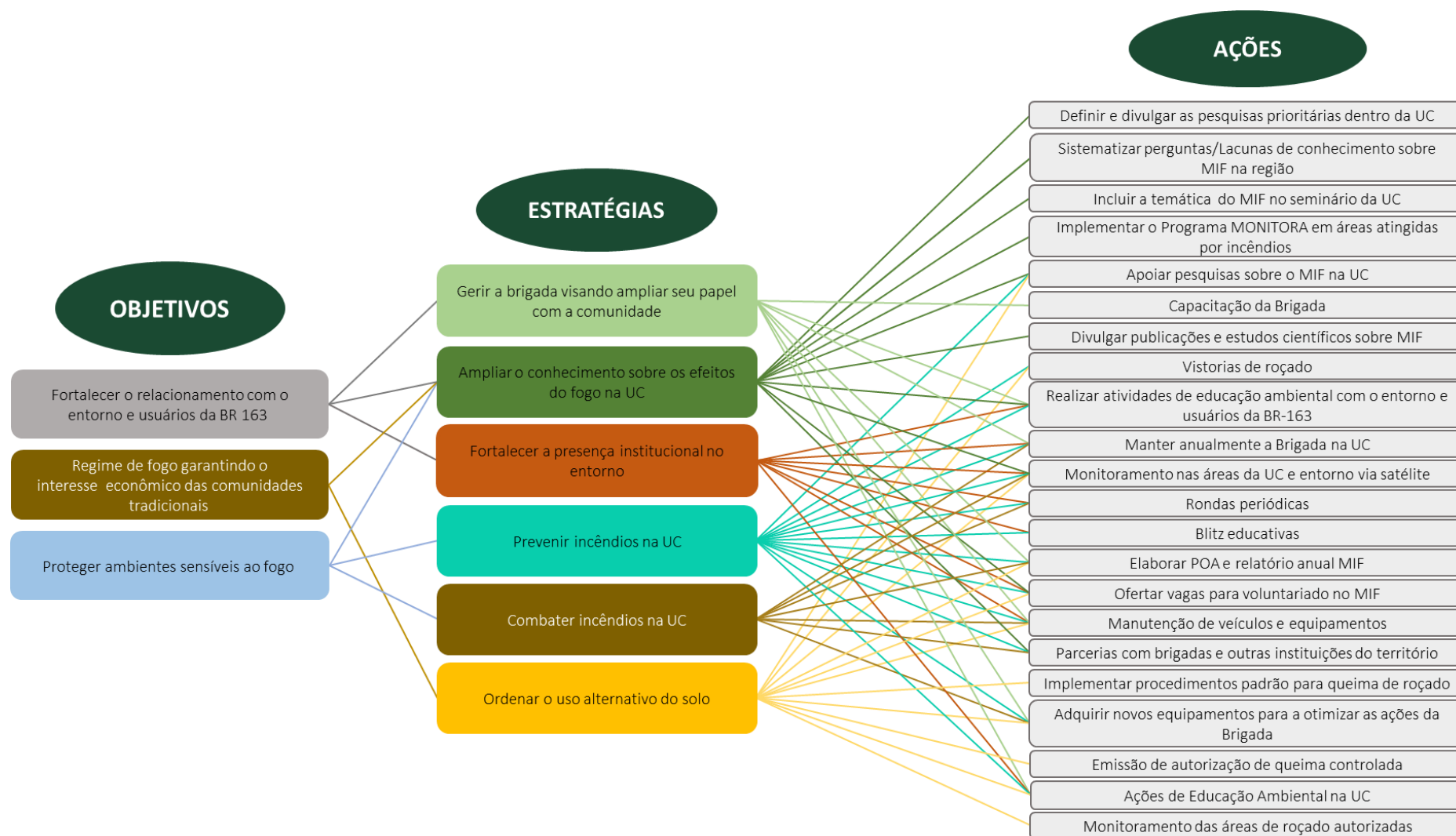


Figura 4.2: Planejamento estratégico do PMIF da FLONA do Tapajós, ciclo 2024 a 2028, 2025 com a correlação de objetivos e respectivas estratégias e ações.

A tabela a seguir detalha um pouco mais, onde a partir de alguns objetivos, estratégias e ações traçadas, estabelece suas respectivas metas e indicadores, a fim de ser utilizado como parâmetros de referência para avaliar e quantificar os objetivos alcançados ao longo dos anos estabelecidos.

Objetivo(O), Estratégia(E), Ação(A)	Meta	Indicadores	Fonte da informação
(O) Proteger ambientes sensíveis ao fogo;	Até 95% das áreas sensíveis sem fogo em 5 anos.	% de área sensível atingida por fogo, por ano;	Sistema de geo da UC, mapas de vegetação, mapas de queima e de fogo
	*2015 a UC teve 14% da área atingida por fogo.		
(A) Manter anualmente a Brigada na UC;	Mínimo 12 brigadistas em anos sem ocorrência de <i>El Niño</i> . E no mínimo 16 em anos de ocorrência de <i>El Niño</i> .	Nº de brigadistas anualmente;	Processo SEI
			Power BI CGGP
(A) Capacitação da Brigada;	Mínimo de 60 horas anuais de capacitação.	Nº de horas de capacitação com os brigadistas;	Processo SEI
(A) Rondas periódicas;	Mínimo duas rondas mensais em períodos críticos.	Nº de rondas realizadas mensalmente;	Processo SEI
			Relatórios UC
(A) Parcerias com brigadas e outras instituições do território;	Mínimo duas ações realizadas com parceiros anualmente;	Nº de ações realizadas com parceiros;	Processo SEI
(A) Blitz educativas;	Mínimo duas blitz educativas anualmente.	Nº de veículos abordados;	Relatório de atividades
			Processo SEI
(A) Incluir temática do MIF no seminário da UC;	Realizar um seminário.	Nº de seminários realizados;	Processo SEI
(A) Divulgar publicações e artigos científicos;	No mínimo uma pesquisa e ou publicação divulgada por ano.	Nº de publicações e pesquisas divulgadas;	Redes sociais
(A) Implementar o Programa MONITORA em áreas atingidas por incêndios;	No mínimo uma unidade amostral em área atingida por incêndio florestal.	Nº de unidades amostrais implementadas do projeto MONITORA;	Processo SEI
			SISMONITORA
(A) Ofertar vagas de voluntariado no MIF;	Ao menos 2 voluntários no MIF anualmente.	Nº de voluntários ativos;	Plataforma Programa de voluntariado

(A) Monitoramento nas áreas da UC e entorno via satélite	Registrar 100% dos focos no interior da UC e entorno.	Nº de focos de calor registrados no ano dentro da UC e no entorno (5 km);	Processo SEI
(A) Realizar atividades de educação ambiental com o entorno e usuários da BR-163;	Realizar no mínimo uma atividade por ano.	Nº de eventos de educação ambiental realizados;	Relatório de atividades
			Processo SEI
(A) Ações de educação ambiental na UC e/ou parceiros;	Realizar no mínimo uma atividade por ano.	Nº de eventos de educação ambiental realizados;	Relatório de atividades
			Processo SEI
(A) Monitoramento das áreas de roçado autorizadas;	Monitorar no mínimo 5% das áreas autorizadas por ano quanto a execução.	Percentual (%) das áreas autorizadas monitoradas;	Processo SEI
(A) Vistorias de roçado	Vistoriar 100% das áreas solicitadas por ano.	Nº de vistorias realizadas;	Formulários pedido
			Processo SEI
(A) Emissão de autorização de queima controlada.	Emitir 100% das solicitações em áreas permitidas por ano.	Nº de autorizações emitidas.	Processo SEI

Tabela 4.1: Detalhamento dos objetivos e respectivos indicadores e metas para a Flona do Tapajós.

4.2. Cronograma

Ações	Detalhamento da ação	2024				2025				2026				2027				2028			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Definir e divulgar as pesquisas prioritárias dentro da UC	Definir em conjunto com instituições parceiras e reuniões de conselho linhas prioritárias.	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
Sistematizar perguntas/lacunas sobre o MIF na região	Contribuir para a gestão do conhecimento de modo a garantir continuidade e melhoria das ações e tomada de decisão.		X				X				X				X					X	
Incluir a temática do MIF no seminário da UC	Realizar um seminário de pesquisas incluindo uma linha de pesquisa específica do MIF.		X												X						
Implementar o Programa MONITORA em áreas atingidas por incêndios na UC	Instalar uma ação estação amostral de monitoramento com grade de armadilhas fotográficas com as áreas atingidas por fogo em 2023.											X				X					X
Apoiar pesquisas sobre o MIF na UC	Manter diálogo com pesquisadores e instituições de pesquisas no território.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitação da brigada	Garantir o curso de formação aos contratados incluindo atividades práticas.		X				X				X				X					X	
Divulgar publicações e estudos científicos sobre o MIF	Compartilhar resultados de estudos científicos sobre o tema em diferentes canais de comunicação.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vistorias de roçado	Realizar vistorias para coleta de coordenadas e imagens das áreas propostas para implementação dos roçados.		X	X			X	X			X	X			X	X				X	X
Realizar atividades de educação ambiental com o entorno e usuários da BR-163	Promover ações educativas e de conscientização na temática do fogo com o público do entorno.		X				X				X				X					X	
Rondas periódicas	Realizar rondas nas áreas na ao longo da BR 163, zona de amortecimento e limites da UC.			X	X			X	X			X	X			X	X				X

Manter anualmente a brigada na UC	Realizar os procedimentos necessários de contratação anual seguindo orientações da CMIF.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento nas áreas da UC e entorno via satélite	Monitoramento de focos de calor no período crítico (2º semestre de cada ano).			X	X			X	X			X	X			X	X					X	X
Blitz educativas	Realizar campanhas de conscientização com os veículos que passam pela BR 163 às margens da UC.			X				X				X				X							X
Elaborar POA e relatório anual do MIF	Preencher POA e Relatório Anual da CMIF visando documentar as ações realizadas no período.	X				X				X					X							X	
Ofertar vagas de voluntariado no MIF	Disponibilizar vagas para voluntariado na temática do fogo.		X				X				X				X							X	
Manutenção de veículos e equipamentos	Garantir meios logísticos básicos para realização das ações de MIF.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parcerias com brigadas e outras instituições do território	Realizar reuniões para alinhamento das ações e manter as ações conjuntas sempre que houver demanda.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implementar procedimentos padrão para a queima do roçado	Definir os procedimentos administrativos para vistorias e queimas controladas na UC.	X	X			X	X			X	X			X	X					X	X		
Adquirir novos equipamentos para as ações da brigada	Prever e viabilizar a demanda para aquisição de equipamentos de acordo a disponibilidade de recursos do orçamento do ICMBio.		X	X			X	X			X	X			X	X					X	X	
Emissão de autorização de queima controlada	Gerar autorizações de queima controlada conforme demandas das famílias beneficiárias.		X	X			X	X			X	X			X	X					X	X	
Ações de educação ambiental na UC e/ou parceiros	Promover ações educativas na temática do fogo com o público da UC.		X				X				X				X							X	
Monitoramento nas áreas de roçados autorizadas	Realizar vistorias junto com a brigada para averiguar a execução dos roçados.			X	X			X	X			X	X			X	X					X	X

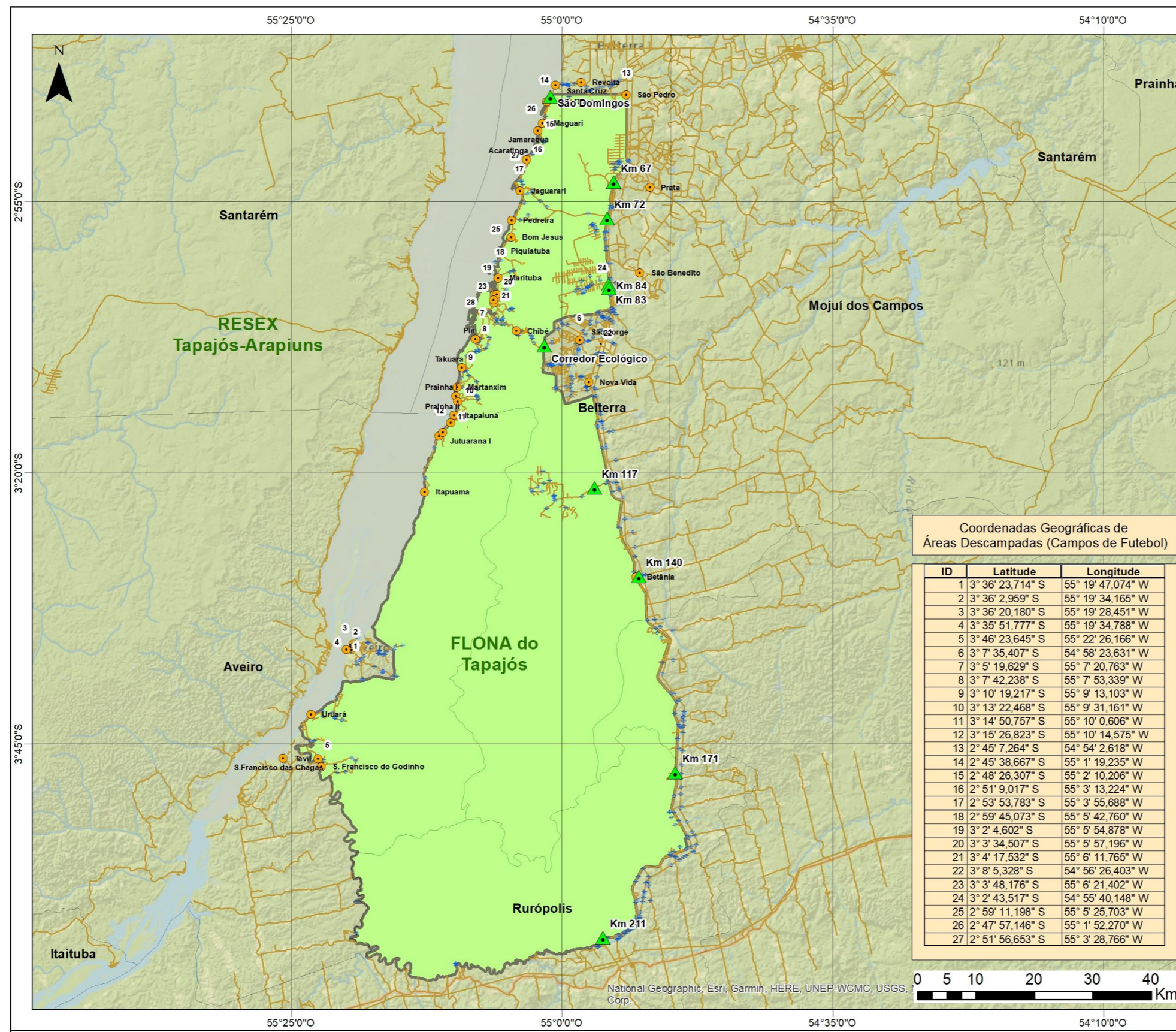
5. MAPAS

Para este PMIF, foi criada uma sessão específica com os mapas elaborados na versão A3, a fim de facilitar a visualização destes, dado a escala de abrangência do território. Dessa forma, foram listados na sequência os mapas com as seguintes informações:

1. Mapa de rotas de acesso;
2. Mapa de cobertura vegetal da UC;
3. Mapa hipsométrico (curvas de nível);
4. Mapa de recorrência de fogo na UC;
5. Mapa histórico de fogo na UC;
6. Mapa de uso e cobertura do solo;
7. Mapa de acúmulo de combustível, e;
8. Mapa de zoneamento da floresta Nacional do Tapajós.







Elaboração: Floresta Nacional do Tapajós em 06/11/2023 - UC/CR Oeste do Pará/GR1/ ICMBio

Plano de Manejo Integrado do Fogo - PMIF
FLONA do Tapajós/PA

Mapa com Rotas de Acesso



Legenda

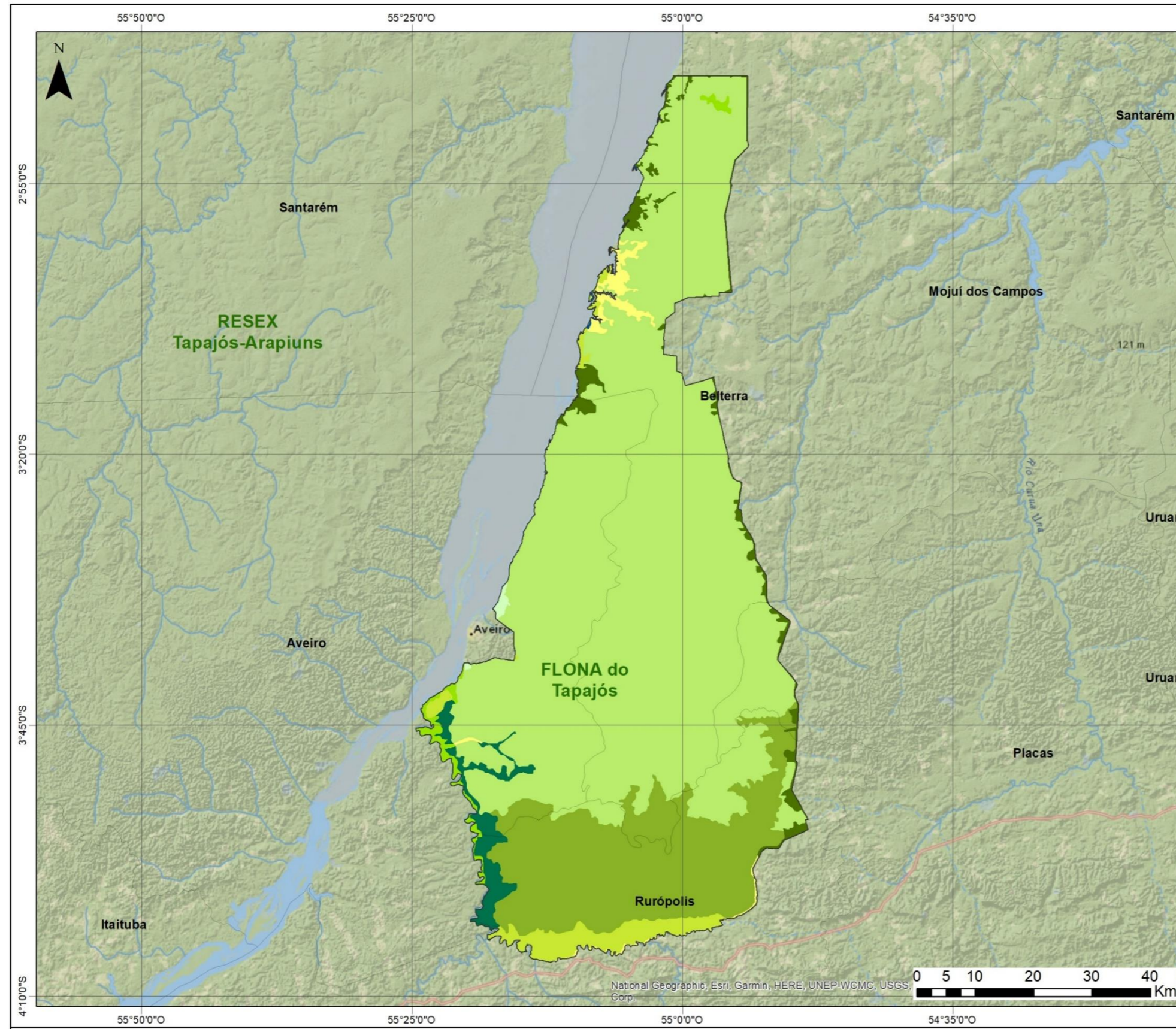
- Bases Operativas de Campo
- Comunidades e Sedes Municipais
- Prováveis Locais - Captação de Água
- Aglomerados Urbanos
- Áreas Descampadas - Apoio Aéreo
- Limites Municipais
- Estradas e Ramais
- Floresta Nacional do Tapajós

Localização UC



Base Cartográfica: Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio,2023); Limite dos Estados e Municípios Brasileiros (IBGE, 2017). Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Mapa 5.1: Rotas de Acesso



**Plano de Manejo Integrado do Fogo - PMIF
FLONA do Tapajós/PA**
Mapa de vegetação



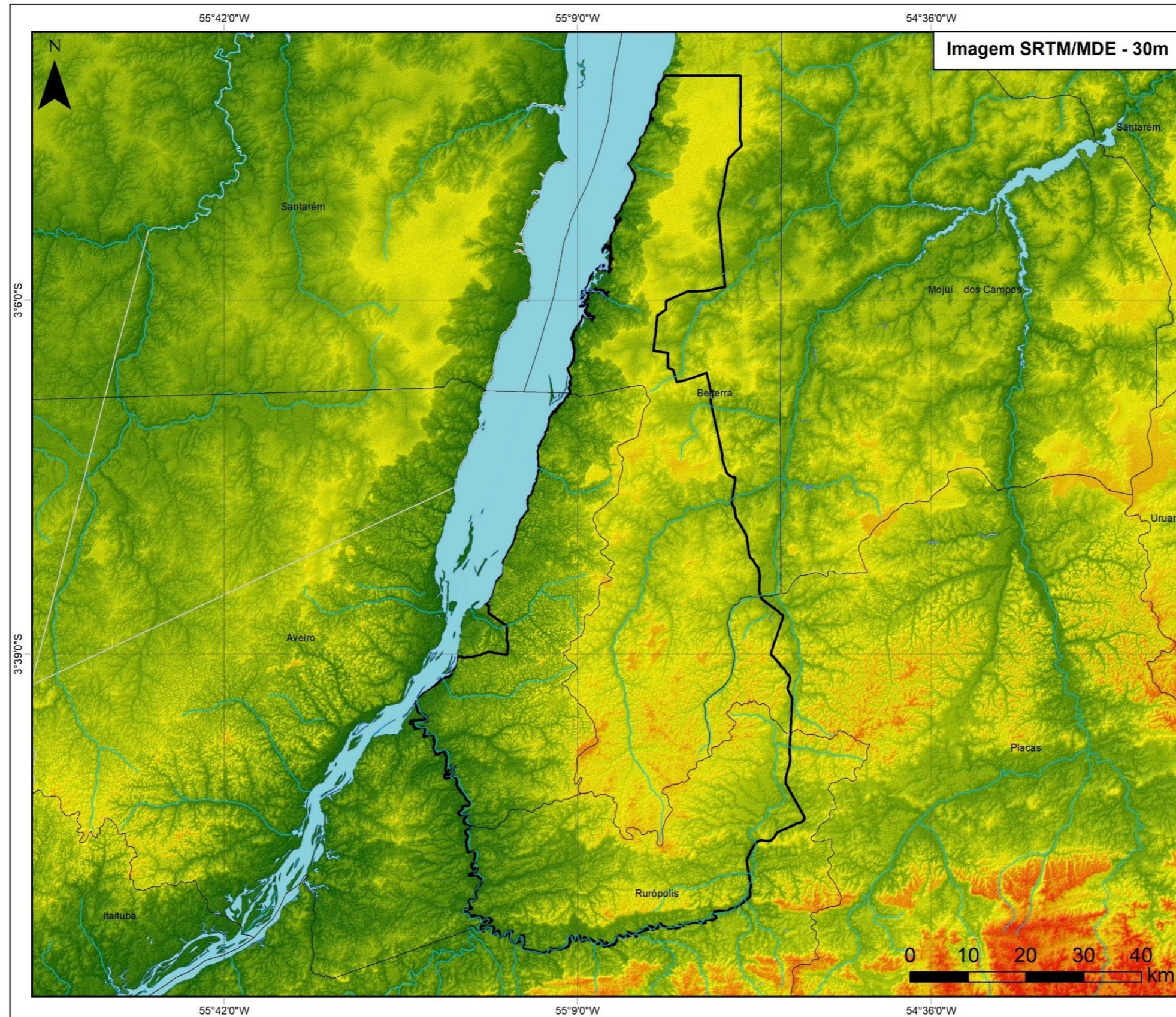
- Legenda**
- Limites Floresta Nacional do Tapajós
 - Limites Municipais
 - FO Aberta Submontana c/ palmeiras
 - FOD Aluvial c/ dossel uniforme
 - FOD das Terras Baixas com dossel emergente
 - FOD das Terras Baixas c/ dossel uniforme
 - FOD Submontana c/ dossel emergente
 - Pecuária (pastagens)
 - Veg. Secundária com palmeiras
 - Veg. Secundária sem palmeiras
 - Corpo d'água



Base Cartográfica:
Vegetação (IBGE, 2021); Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio, 2023); Limite dos Estados e Municípios Brasileiros (IBGE, 2017).
Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: Floresta Nacional do Tapajós em 06/11/2023 - UC/CR Oeste do Pará/GR1/ ICMBio

Mapa 5.2: Mapa de Cobertura Vegetal da UC.



Mapa Hipsométrico FLONA do Tapajós



Legenda

- Hidrografia
- FLONA do Tapajós
- Outras UC's
- Limites municipais

Hipsometria

- Acima de 540 m
- 0 m

Localização UC

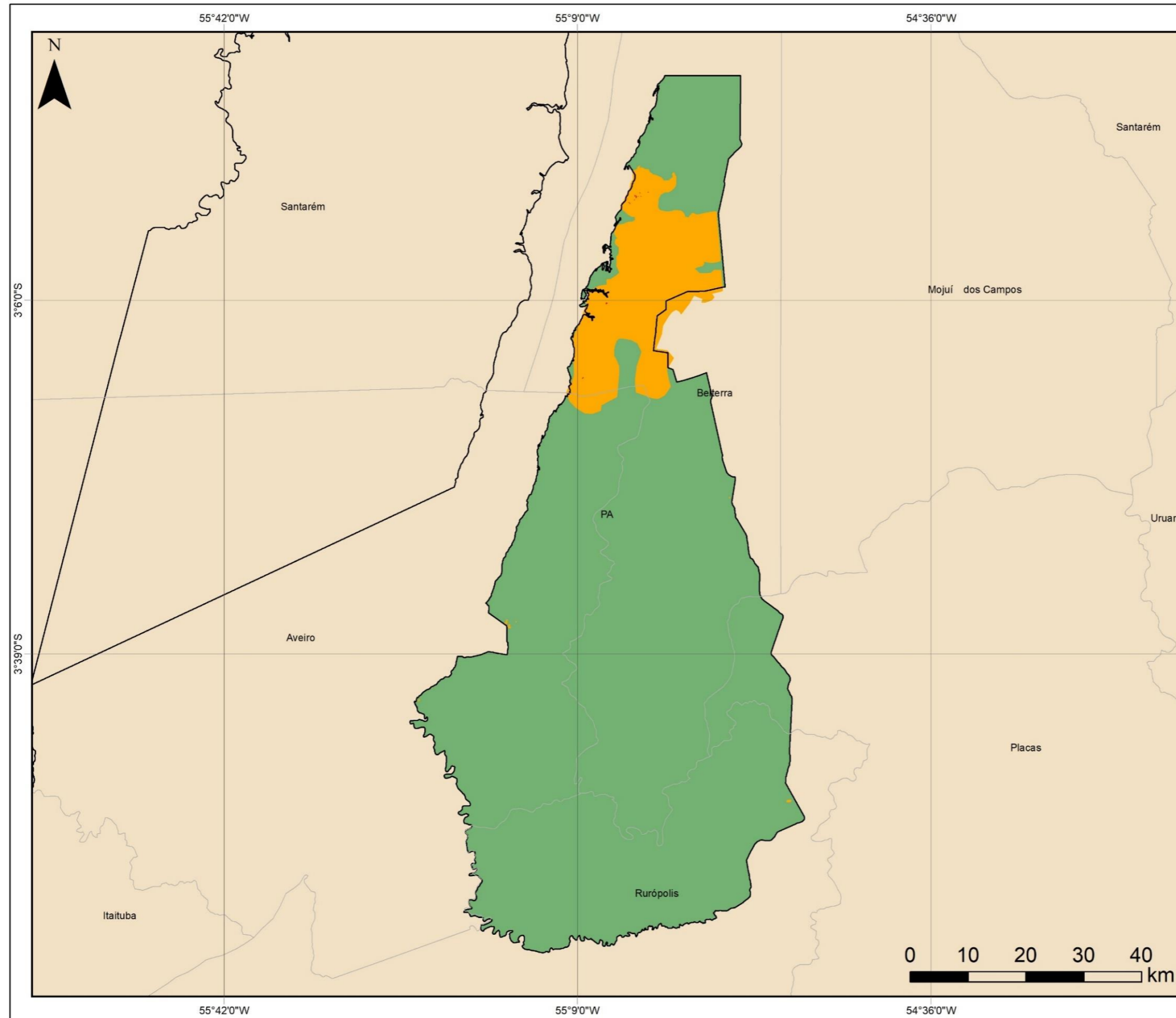


Base Cartográfica: Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio,2022); Limite dos Estados Brasileiros (IBGE, 2007); Limite dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2017); Hidrografia (ANA, 2017); Imagem SRTM/MDE 30m (Copernicus,2015).

Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: **Divisão de informações Geoespaciais e monitoramento** em 02/10/2023 - DCEO/ CGPRO/ DIMAN/ ICMBio

Mapa 5.3: Mapa Hipsométrico.



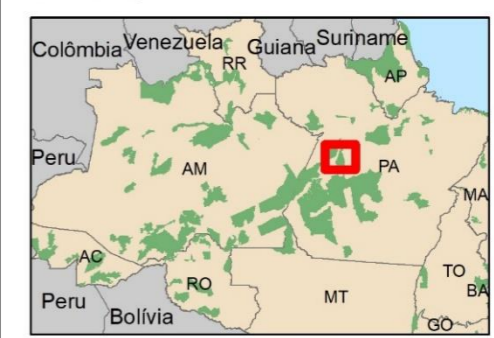
**Mapa de Recorrência de Fogo
 FLONA do Tapajós
 (2015 / 2019 / 2022 / 2023)**



Legenda

- FLONA do Tapajós
 - Outras UC's
 - Limites municipais
 - Limites Estaduais
- Recorrência de fogo**
- 1
 - 2

Localização UC

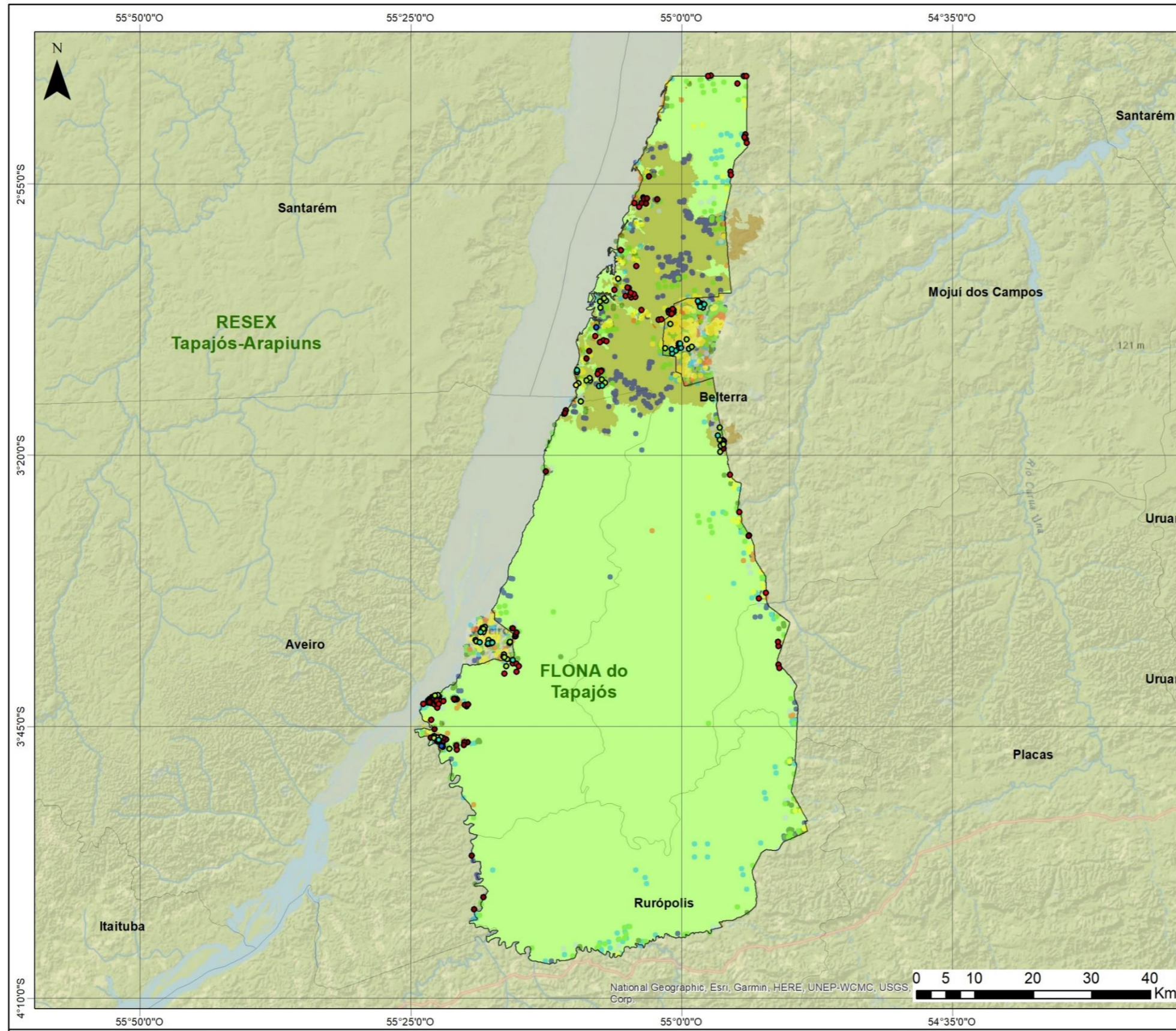


Base Cartográfica: Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio,2022); Limite dos Estados Brasileiros (IBGE, 2007); Limite dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2017); Área Atingida por Fogo (ICMBio, 2023).

Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: Divisão de informações Geoespaciais e monitoramento em 02/10/2023 - DCEO/ CGPRO/ DIMAN/ ICMBio

Mapa 5.4: Mapa recorrência de Fogo na UC.



**Plano de Manejo Integrado do Fogo - PMIF
 FLONA do Tapajós/PA**
Histórico do Fogo



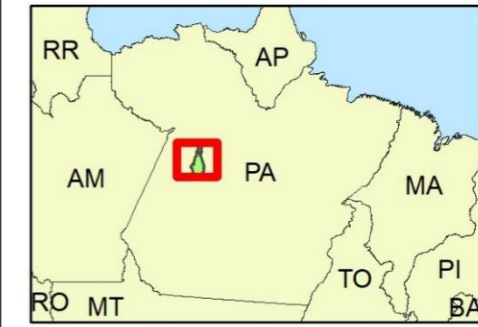
LEGENDA

Focos de Calor de 2016 a 2023

Ano	2023
2016 (379)	Maio (3)
2017 (355)	Junho (2)
2018 (203)	Julho (34)
2019 (353)	Agosto (97)
2020 (631)	Setembro (60)
2021 (314)	Outubro (102)
2022 (1.788)	

- Limites Floresta Nacional do Tapajós
- Cicatriz de Incêndio 2015 (Berenguer)
- Aglomerados Urbanos
- Limites Municipais
- Hidrografia
- Floresta Nacional do Tapajós
- Limites Estaduais

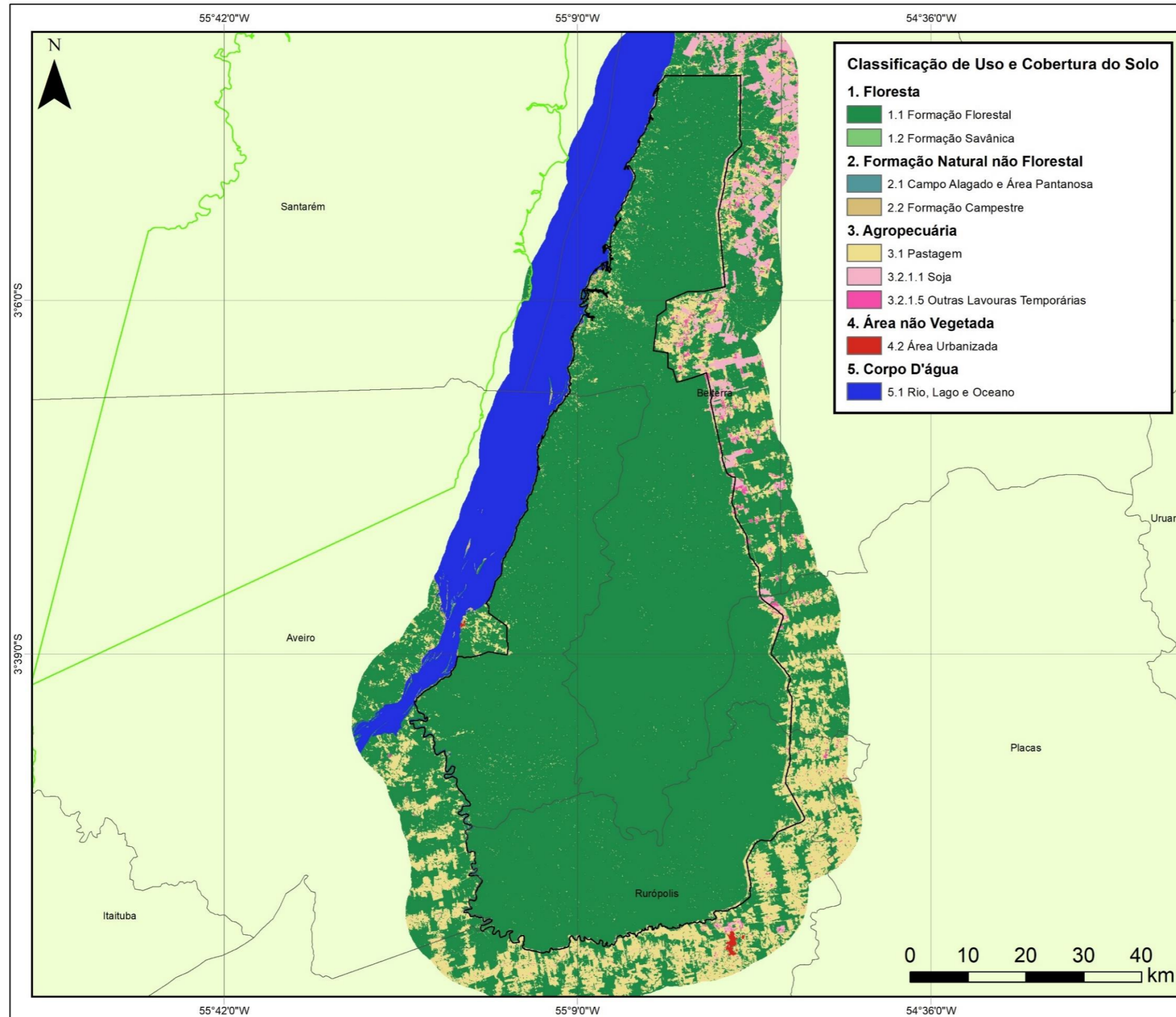
Localização UC



Base Cartográfica: Área Atingida por Fogo (DGeo/ICMBio, 2023); Focos de calor de todos os satélites (INPE, 2023), Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio, 2023); Limite dos Estados e Municípios Brasileiros (IBGE, 2017). Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: Floresta Nacional do Tapajós em 06/11/2023 - UC/CR Oeste do Pará/GR1/ ICMBio

Mapa 5.5: Mapa Histórico do Fogo na UC.



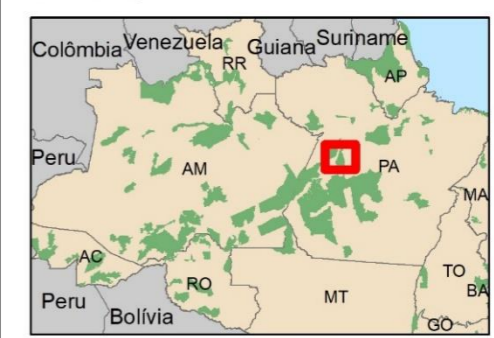
Mapa de Uso e Cobertura do Solo (MapBiomias) FLONA do Tapajós



Legenda

- FLONA do Tapajós
- Outras UC's
- Limites municipais
- Limites Estaduais

Localização UC

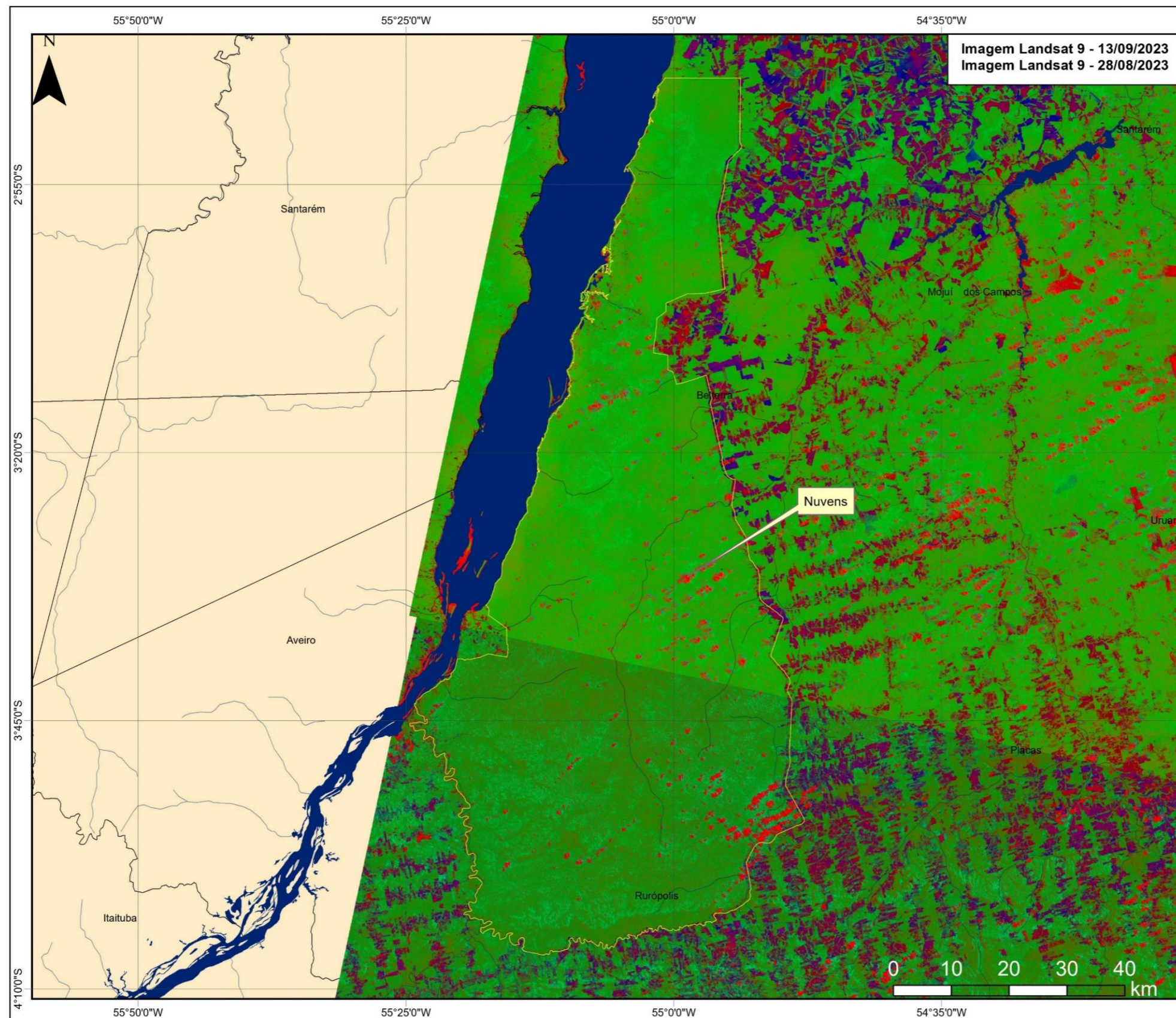


Base Cartográfica: Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio,2022); Limite dos Estados Brasileiros (IBGE, 2007); Limite dos Municípios Brasileiros (IBGE, 2017); Classificação de Uso e Cobertura do Solo - Coleção 7-2021 (MapBiomias, 2023).

Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: Divisão de informações Geoespaciais e monitoramento em 19/09/2023 - DGEO/ CGPRO/ DIMAN/ ICMBio

Mapa 5.6: Mapa de Uso e Cobertura do Solo.



**Mapa de Acúmulo de Combustível - 2023
 FLONA do Tapajós**



Legenda

- FLONA do Tapajós
- Outras UC's
- Limites Municipais



Este mapa representa a distribuição de vegetação verde, vegetação seca e solo exposto obtida a partir da análise de mistura espectral de imagens de satélite. Quanto mais vermelho, maior a fração de vegetação seca no pixel. Os pixels de cor verde representam principalmente áreas de vegetação verde e os de cor azul de solo exposto. Pixels com outras cores

Localização UC

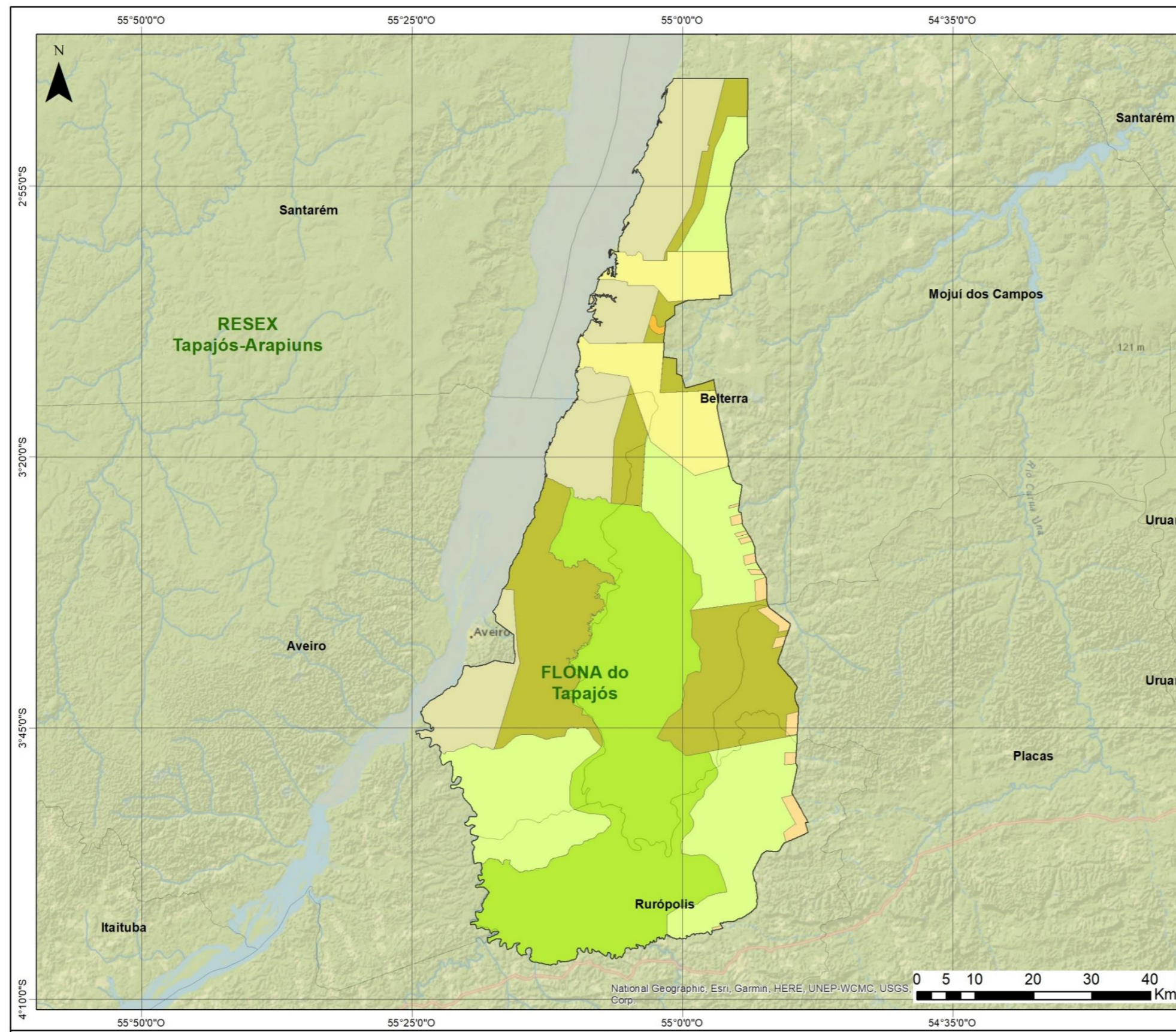


Base Cartográfica: Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio,2022); Limite dos Estados Brasileiros (IBGE, 2007); Imagem Landsat 9 (28/08/2023); Imagem Landsat 9 (13/09/2023; Hidrografia (ANA,2015).

Sistema de Coordenadas: GCS/SIRGAS 2000.

Elaboração: Divisão de informações Geoespaciais e monitoramento em 19/09/2023 - DGEO/ CGPRO/ ICMBio

Mapa 5.7: Mapa de Acúmulo de Combustível.



**Plano de Manejo Integrado do Fogo - PMIF
 FLONA do Tapajós/PA
 Zoneamento da Unidade de Conservação**



Legenda

- Limites Floresta Nacional do Tapajós
- Limites Municipais

Zoneamento FLONA do Tapajós

Zonas

- Zona Populacional - ZPOL
- Zona de Sobreposição - ZSOB
- Zona de Uso Conflitante - ZUC
- Zona Primitiva - ZPRI
- Zona de Preservação - ZPV
- Zona de Manejo Florestal - ZMF
- Zona de Recuperação - ZREC



Base Cartográfica:
 Zoneamento da Floresta Nacional do Tapajós e Limite das Unidades de Conservação Federal (ICMBio, 2023); Limite dos Estados e Municípios Brasileiros (IBGE, 2017).

Elaboração: Floresta Nacional do Tapajós em 06/11/2023 - UC/CR Oeste do Pará/GR1/ ICMBio

Mapa 5.8: Zoneamento da Floresta Nacional do Tapajós.

6. REFERÊNCIAS

ANDERSON, Liana O.; BURTON, Chantelle; REIS, João B. C. dos; PESSÔA, Ana Carolina M.; BETT, Philip; CARVALHO, Nathália S.; SILVA JUNIOR, Celso H. L.; WILLIAMS, Karina; SELAYA, Galia; ARMENTERAS, Dolors. **An alert system for Seasonal Fire probability forecast for South American Protected Areas**. *Climate Resilience And Sustainability*, [S.L.], v. 1, n. 1, 20 out. 2021. Wiley. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/cli2.19>>.

ANDRADE, D. F. C. de. **Dinâmica da composição florística e da estrutura de uma área manejada, que sofreu incêndio acidental, na Floresta Nacional do Tapajós**. Dárlison Fernandes Carvalho de Andrade. Belém, 2011. 117f.:il. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/6740>>. Acesso em 16 out. 2023.

BERENQUER, E. et al. **Tracking the impacts of El Niño drought and fire inhumanmodified Amazonian forests**. *PNAS*, v. 118, n. 30, jul/2021. Disponível em <<https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.2019377118>>. Acesso em 29 set.2023.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho 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**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 14 set. 2023.

De Freitas, A. L. R. de. **Exposição a incêndios florestais em unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia**. Ana Larissa Ribeiro de De Freitas. – São José dos Campos: INPE, 2021. Disponível em: <<http://mtc-m21d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/06.24.14.27/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em 02. out. 2023.

De Freitas, A.; Ferreira, J.; Escada, M.; Reis, J.; Leite, C.; Andrade, D.; Spínola, J.; Soares, M.; Anderson, L. **Fire exposure index as a tool for guiding prevention and management**. *Frontiers In Physics*, [S.L.], v. 10, 8 mar. 2023. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphy.2022.1064162>.

De Freitas, A; Souza, F.; Carlos, F.; Anderson, L. **Land Use and Land Cover Transitions Period Maps**. Em fase de elaboração.

FUNK, C., Peterson, P., Landsfeld, M. et al. **The climate hazards infrared precipitation with stations—a new environmental record for monitoring extremes**. *Sci Data* 2, 150066 (2015). Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>>.

GATTI, L. V.; BASSO, L. S.; MILLER, J. B.; GLOOR, M.; DOMINGUES, L. G.; CASSOL, H. L. G.; TEJADA, G.; ARAGÃO, L. E. O. C.; NOBRE, C.; PETERS, W. 94 MARANI, L.; ARAI, E.; SANCHES, A. H.; CORRÊA, S. M.; ANDERSON, L. O.; RANDOW, C. V. CORREIA, C. S. C.; CRISPIM, S. P.; NEVES, R. A. L. **Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change**. *Nature*, v. 595, n. 7867, p. 388- 393, 2021. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03629-6>>. Acesso em 15 out. 2023.

ICMBio, Instituto Chico Mendes. **Roteiro para elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo das Unidades de Conservação Federais**. 2022. 1. ed. Brasília, DF: ICMBio. Livro eletrônico.

ICMBio. 2023. **Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão – SAMGe**. Disponível em: <<http://samge.ICMBio.gov.br/Uc/472>>. Acesso em 24. out. 2023.

JOHNSON, G. 2017. **Temporal and spatial distributions of burn scars in Tapajós National Forest**. Universidade de Lancaster. Dissertação de mestrado. Acesso em 02. out. 2023.

MATOS, G. C. G.; FERREIRA, M. B. R. **A prática do puxirum no plantio da roça. X Simpósio Internacional Processo Civilizador.** Anais. De 1 a 4 de abril de 2007, Campinas, São Paulo. Disponível em: <http://www.uel.br/grupoestudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais10/Artigos_PDF/Glaucio_de_Matos.pdf>. Acesso em: 06 de dez. 2023

NÓBREGA SPÍNOLA, J., SOARES DA SILVA, M. J., ASSIS DA SILVA, J. R., BARLOW J., FERREIRA J. **A shared perspective on managing Amazonian sustainable-use reserves in an era of megafires.** J Appl Ecol. 2020;00:1–7. 20;00:1–7. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13690>>. Acesso em 01. nov. 2023.

SILVA, C. V.; ARAGÃO, L. E.; BARLOW, J.; ESPIRITO-SANTO, F.; YOUNG, P. J.; ANDERSON, L. O.; XAUD, H. A. **Drought-induced Amazonian wildfires instigate a decadal-scale disruption of forest carbon dynamics.** Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 373, n. 1760, 2018. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2018.0043>>. Acesso em 03. ago. 2023.



