

PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO – PMIF

PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA – GO

2025



©Aliança da Terra

Agosto de 2024

ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO (PMIF) DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA AGOSTO DE 2024

Aliança da Terra

Caroline Nóbrega - Diretora Geral

Joisiane Mendes Araujo - Coordenadora do Projeto

Camila Juliana da Silva Dias - Especialista em Manejo Integrado do Fogo

Ana Flávia Carneiro - Especialista em Geoprocessamento

Ricardo de Faria Nicolau - Especialista em Geoprocessamento

Osmano Melquíades dos Santos - Especialista em participação social e MIF

Kaique Paz de Souza – Líder da Brigada Aliança

João Paulo Souza Melo – Brigadista da Brigada Aliança

Colaborações

Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR)

Wesley Júnio de Andrade – Chefe do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR)

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD/GO

Caio César Neves Sousa – SEMAD/GO

Bruno Gonçalves Paulino – SEMAD/GO

Nickolas Castro Santana – SEMAD/GO

Realização

Aliança da Terra

Fotos

Acervo da Aliança da Terra e da Brigada Aliança

Apoio financeiro

Programa COPAÍBAS – Comunidades Tradicionais, Povos Indígenas e Áreas Protegidas nos biomas Amazônia e Cerrado. Iniciativa Internacional da Noruega para Clima e Florestas (NICFI), por meio do Ministério das Relações Exteriores da Noruega, sob gestão do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), contrato de Prestação de Serviços de Consultoria nº 173/2023.



Aliança
da Terra

Av. das Indústrias, n.º 601, Sala 203
Setor Santa Geneveva, Goiânia/GO, Brasil
CEP: 74.670-600
Tel: + 55 62 3945-6300



www.aliandaterra.org

www.instagram.com/aliandaterra/

APRESENTAÇÃO

O Cerrado é um bioma brasileiro caracterizado por um mosaico de diferentes tipos de vegetações, considerado um *hotspot* de biodiversidade e conhecido como o "berço das águas" por abrigar nascentes de importantes bacias hidrográficas. O regime de fogo, seja natural ou antrópico, tem efeitos diretos em seus ecossistemas tolerantes/dependentes ou sensíveis ao fogo. O regime do fogo natural contribui para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, enquanto o regime do fogo antrópico, frequentemente associado à mudança de uso da terra, tem se tornado mais frequente e intenso, ameaçando a sustentabilidade e a biodiversidade do bioma, especialmente em um cenário de mudanças climáticas.

Nesse contexto, o Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) emerge como uma abordagem inovadora para o planejamento e a gestão de áreas privadas e Unidades de Conservação (UC). O PMIF se destaca por sua visão holística, utilizando diversas ferramentas para gerenciar o regime de fogo. Ele integra aspectos ecológicos, culturais, socioeconômicos e técnicos, orientando práticas sustentáveis no uso do fogo como ferramenta, quando necessário, ou propondo alternativas ao seu uso.

Baseado em um ciclo de monitoramento contínuo, avaliação, adaptação e ajuste das ações – incluindo queimas prescritas, queimas controladas, atividades preventivas e de combate aos incêndios florestais – o PMIF visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa e material particulado, conservar a biodiversidade e reduzir a severidade dos incêndios florestais, respeitando práticas tradicionais e o uso adaptativo do fogo, conforme a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo.

Este documento é o resultado de um esforço colaborativo para a elaboração do PMIF no **Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – Goiás**, uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, alinhado aos objetivos de criação e ao Plano de Manejo da UC.

A elaboração do PMIF foi viabilizada pelo Contrato de Prestação de Serviços de Consultoria n° 173/2023, firmado entre o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – FUNBIO e a OSCIP Aliança da Terra. Este contrato está vinculado ao Programa "COPAÍBAS - Comunidades Tradicionais, Povos Indígenas e Áreas Protegidas nos Biomas Amazônia e Cerrado", financiado pela Iniciativa Internacional da Noruega para Clima e Florestas (NICFI), por meio do *Norwegian Ministry of Foreign Affairs* – MFA – Ministério das Relações Exteriores da Noruega.

PROGRAMA COPAÍBAS

O Programa “COPAÍBAS – Comunidades Tradicionais, Povos Indígenas e Áreas Protegidas nos Biomas Amazônia e Cerrado” – é financiado pela Iniciativa Internacional da Noruega para Clima e Florestas (NICFI), por meio do Norwegian Ministry of Foreign Affairs – MFA – Ministério das Relações Exteriores da Noruega, sob a gestão do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO). O Programa busca reduzir o desmatamento e as emissões de gases de efeito estufa, promovendo a conservação de florestas e vegetação nativa no Cerrado e Amazônia, além de melhorar a vida de povos indígenas e populações tradicionais. Para isso, adota quatro estratégias: fortalecimento das Unidades de Conservação do Cerrado, gestão territorial e ambiental de povos indígenas, sensibilização e promoção do diálogo sobre mudanças climáticas e conservação da biodiversidade, e promoção de alternativas econômicas sustentáveis por meio de Arranjos Produtivos Locais (APLs) e Cadeias de Valor (CV) da sociobiodiversidade. O programa prevê investimentos na difusão do Manejo Integrado do Fogo (MIF) em 21 Unidades de Conservação estaduais do Cerrado, com oito dessas recebendo Planos de Manejo Integrado do Fogo.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	13
FIGURA 2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO QUE INTEGRAM O MOSAICO VEADEIROS-PARANÁ.....	14
FIGURA 3. NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA CONVENCIONAL DE POSSE - GO.....	41
FIGURA 4. VARIAÇÃO MENSAL (PRECIPITAÇÃO, TEMPERATURA MÉDIA E UMIDADE RELATIVA DO AR)	43
FIGURA 5. MAPA DE HIPSOMETRIA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	45
FIGURA 6. MAPA DE DECLIVIDADE DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	46
FIGURA 7. MAPA HIDROGRÁFICO DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	48
FIGURA 8. MAPA DE SOLOS DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	51
FIGURA 9. MAPA DE ORIENTAÇÃO DAS VERTENTES DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	52
FIGURA 10. MAPA DE USO DO SOLO E VEGETAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	55
FIGURA 11. SENSIBILIDADE DA VEGETAÇÃO AO FOGO.	56
FIGURA 12. FLUXOGRAMA EXEMPLIFICANDO O PROCEDIMENTO DE MAPEAMENTO DE CICATRIZES.	60
FIGURA 13. CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO DE CICATRIZES DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	61
FIGURA 14. MAPA DE DENSIDADE DE FOCOS DE CALOR DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	63
FIGURA 15. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA PORCENTAGEM DE ÁREA QUEIMADA	64
FIGURA 16. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS MESES CRÍTICOS.....	64
FIGURA 17. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES.....	66
FIGURA 18. MAPA DE SETORIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).	70
FIGURA 19. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES NO SETOR CHAPADINHA/SÃO BERNARDO.....	71
FIGURA 20. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES NO SETOR PAU FERRADO/CEDRAL.....	72
FIGURA 21. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES NO SETOR SÃO JOÃO.....	73
FIGURA 22. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES NO SETOR AROEIRA.....	74
FIGURA 23. MAPA DE REINCIDÊNCIA DAS CICATRIZES NO SETOR MORRO REDONDO	75
FIGURA 24. O TRIÂNGULO DO MANEJO DO FOGO.....	77
FIGURA 25. REINCIDÊNCIA DE CICATRIZES EM ÁREAS ADQUIRIDAS PELO PETeR.....	79
FIGURA 26. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DE UMA VEREDA	80
FIGURA 27. IMAGEM AÉREA DE UMA ÁREA DE VEREDA DO PETeR.	80
FIGURA 28. HISTÓRICO DE INCÊNDIOS EM ÁREAS DE VEREDAS DO PETeR.....	82
FIGURA 29. MAPEAMENTO SOCIAL REALIZADO DURANTE A VISITA DE CAMPO	87
FIGURA 30. REUNIÃO DE PLANEJAMENTO DA OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	88
FIGURA 31. CONVITE OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).	89
FIGURA 32. REALIZAÇÃO DE VISITA ADICIONAL NA UC E REFORÇO DO CONVITE	90
FIGURA 33. ABERTURA DA OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	95
FIGURA 34. ATIVIDADE 1: CONHECIMENTO SOBRE O MANEJO INTEGRADO DO FOGO	96
FIGURA 35. ORGANIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES EM GRUPOS.	97
FIGURA 36. ELABORAÇÃO, APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 2.....	98
FIGURA 37. RESULTADOS DA ATIVIDADE 2: FOGO BOM? FOGO RUIM?	99
FIGURA 38. APRESENTAÇÃO SOBRE O PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO.....	100
FIGURA 39. APRESENTAÇÃO SOBRE A LEGISLAÇÃO VIGENTE.	101
FIGURA 40. ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE 3: O TEMPO DAS COISAS	102

FIGURA 41. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 3: O TEMPO DAS COISAS.....	103
FIGURA 42. RESULTADO ATIVIDADE 3: O TEMPO DAS COISAS.	104
FIGURA 43. DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 4: PAINEL - FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS E AMEAÇAS.	105
FIGURA 44. PARTICIPANTES DO PRIMEIRO DIA DA OFICINA DO PE DE TERRA RONCA	107
FIGURA 45. DISCUSSÃO DO TEMPO PRESENTE DA ATIVIDADE 3.	108
FIGURA 46. DISCUSSÃO DO TEMPO PRESENTE DA ATIVIDADE 3.	110
FIGURA 47. ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE 5: CENÁRIO DE UM INCÊNDIO.....	110
FIGURA 48. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 5: CENÁRIO DE UM INCÊNDIO.....	111
FIGURA 49. DISCUSSÃO SOBRE PREVENÇÃO A INCÊNDIOS FLORESTAIS.	112
FIGURA 50. APRESENTAÇÃO SOBRE PARTES DO INCÊNDIO E COMPORTAMENTO DO FOGO.	113
FIGURA 51. MAPA DE SETORIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	114
FIGURA 52. DISCUSSÃO ENTRE OS GRUPOS PARA A ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE 3: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO.	115
FIGURA 53. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO.	116
FIGURA 54. RESULTADO ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO – EQUIPE FÊNIX.....	119
FIGURA 55. RESULTADO ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO – EQUIPE FOGO.....	120
FIGURA 56. RESULTADO ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO – EQUIPE UNIDOS DO SÃO JOÃO.....	120
FIGURA 57. RESULTADO ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO – EQUIPE VEREDA.....	121
FIGURA 58. RESULTADO ATIVIDADE 6: CONTEXTUALIZANDO O TERRITÓRIO – EQUIPE BARU.	121
FIGURA 59. APRESENTAÇÃO DO CHEFE DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA.....	122
FIGURA 60. APRESENTAÇÃO DO GERENTE DE GESTÃO E PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS DA SEMAD.....	123
FIGURA 61. DA ESQUERDA PARA A DIREITA: (SEMAD), (BRIGADA ALIANÇA/ALIANÇA DA TERRA)	124
FIGURA 62. ENCERRAMENTO DA OFICINA DO PE DE TERRA RONCA	125
FIGURA 63. RECURSOS E VALORES FUNDAMENTAIS.....	128
FIGURA 64. MAPA DE VULNERABILIDADE À PERDA DE SOLOS DO PE DE TERRA RONCA	141
FIGURA 65. MAPA DE MATERIAL COMBUSTÍVEL DO PE DE TERRA RONCA.....	142
FIGURA 66. MAPA DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL DO PE DE TERRA RONCA.....	143
FIGURA 67. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	160
FIGURA 68. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR MORRO REDONDO.....	161
FIGURA 69. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR AROEIRA.....	162
FIGURA 70. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR SÃO JOÃO.....	163
FIGURA 71. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR PAU FERRADO/CEDRAL.....	164
FIGURA 72. MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR CHAPADINHA/SÃO BERNARDO	165
FIGURA 73. MAPA DE ÁREAS SENSÍVEIS.....	173
FIGURA 74. FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES DISTRIBUÍDAS ENTRE OS FUNCIONÁRIOS DO PE DE TERRA RONCA.....	175
FIGURA 75. FLUXOGRAMA DE TOMADAS DE DECISÕES A PARTIR DA DETECÇÃO DO INCÊNDIO.	176
FIGURA 76. MODELO DE MONITORAMENTO COM FOTOGRAFIAS.	186

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. IDENTIFICAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS NO ÂMBITO FEDERAL	17
TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS NO ÂMBITO ESTADUAL.....	33
TABELA 3. RECORRÊNCIA DE INCÊNDIOS E ÁREAS QUEIMADAS NO PETeR, EM HECTARES E EM PORCENTAGEM.....	65
TABELA 4. ATORES SOCIAIS RESIDENTES DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR) E ENTORNO	83
TABELA 5. LISTA DE PARTICIPANTES DA OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	90
TABELA 6. PROGRAMAÇÃO DO PRIMEIRO DIA DA OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).	93
TABELA 7. PROGRAMAÇÃO DO SEGUNDO DIA DA OFICINA DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR).....	94
TABELA 8. ATIVIDADE 4: PAINEL – FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS E AMEAÇAS DO PETeR	106
TABELA 9. SENSIBILIDADE AO FOGO, INFLAMABILIDADE E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DAS FITOFISIONOMIAS NO PETeR.....	129
TABELA 10. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PETeR.....	132
TABELA 11. AÇÕES/ATIVIDADES E FERRAMENTAS DE MIF	147
TABELA 12. LISTA DE INVESTIMENTOS PRIORITÁRIOS PARA O PETeR.	167
TABELA 13. EQUIPAMENTOS PARA PREVENÇÃO E COMBATE.....	178
TABELA 14. EQUIPAMENTOS OPERACIONAIS.....	179
TABELA 15. VEÍCULOS.....	180
TABELA 16. MODELO DE MONTAGEM DA TABELA DE MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO UTILIZANDO FOTOGRAFIAS.....	186

ÍNDICE DE SIGLAS E ABREVIACÕES

APA – Área de Proteção Ambiental	NORAD - Norwegian Agency for Development Cooperations
APP – Área de Preservação Permanente	OLI – Operational Land Imager
APPs – Áreas de Preservação Permanente	OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
AT – Aliança da Terra	PE – Parque Estadual
BA – Brigada Aliança	PETeR – Parque Estadual de Terra Ronca
BDQueimadas – Banco de Dados de Queimadas	PMIF – Plano de Manejo Integrado do Fogo
BSC – Balanced Scorecard	PMIFs – Planos de Manejo Integrado do Fogo
CAR – Cadastro Ambiental Rural	PPCIFs – Planos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais
CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar de Goiás	RESEX – Reserva Extrativista
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente	ROI – Relatório de Ocorrência de Incêndio
COPAÍBAS – Comunidades Tradicionais, Povos Indígenas e Áreas Protegidas nos Biomas Amazônia e Cerrado	RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
EPIs – Equipamentos de Proteção Individual	RVFs – Recursos e Valores Fundamentais
FUNBIO – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade	SCI – Sistema de Comando de Incidentes
GO – Goiás	SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia	SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	SWOT / FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
MFA – Norwegian Ministry of Foreign Affairs	TM – Thematic Mapper
MIF – Manejo Integrado do Fogo	UC – Unidade de Conservação
MIFBC – Manejo Integrado do Fogo de Base Comunitária	UCs – Unidades de Conservação
MMA – Ministério do Meio Ambiente	USGS – Serviço Geológico dos Estados Unidos
NBR – Índice de Queimada Normalizada	ZA – Zona de Amortecimento
NDVI – Índice de Vegetação da Diferença Normalizada	
NICFI – Iniciativa Internacional da Noruega para Clima e Florestas	

Sumário

ENCARTE I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	10
1. FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	11
1.1. SOBRE O PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)	12
1.2. INTEGRAÇÃO COM OUTRAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	14
ENCARTE II – LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO MANEJO INTEGRADO DO FOGO	15
2.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	17
2.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	32
ENCARTE III – CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL	38
ASPECTOS ECOSISTÊMICOS RELACIONADOS AO FOGO NO PETeR.....	40
3.1. MEIO FÍSICO	40
3.1.1. Clima	40
3.1.2. Geomorfologia e relevo.....	44
3.1.3. Recursos hídricos.....	47
3.1.4. Pedologia e susceptibilidade à erosão	49
3.1.5. Geoespeleologia e Arqueologia.....	53
3.2. MEIO BIÓTICO	53
3.2.1. Vegetação e fauna do PETeR.....	53
3.3. HISTÓRICO DE USO DO FOGO NO PE TERRA RONCA (PETeR).....	58
3.3.1. Mapeamento do histórico de incêndios no PETeR.....	58
3.3.2. Focos de calor e área queimada do PETeR.....	62
3.4. ASPECTOS SOCIAL, ECONÔMICO E CULTURAL DO FOGO NO PETeR	67
3.4.1. Causas e origens do fogo no PETeR	67
3.5. VISITA DE CAMPO NO PETeR.....	69
ENCARTE IV – GESTÃO DO CONHECIMENTO E PARCERIAS	76
4. GESTÃO DO CONHECIMENTO	77
4.1. DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DO PETeR EM RELAÇÃO AO FOGO	77
4.2. MAPEAMENTO DE ATORES SOCIAIS – DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL	83
4.3. PARCERIAS.....	84
ENCARTE V – OFICINA DE DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS	85
5. SOBRE A OFICINA	86
5.1. OBJETIVO.....	86
5.2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	87
5.3. MOBILIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES	87
5.4. ABORDAGEM METODOLÓGICA	91
5.5. PROGRAMAÇÃO.....	92
5.6. ATIVIDADES E RESULTADOS	94
5.6.1. PRIMEIRO DIA DE OFICINA – 29 DE JANEIRO DE 2024	94
5.6.2. SEGUNDO DIA DE OFICINA – 30 DE JANEIRO DE 2024.....	107
5.7. AVALIAÇÃO DA OFICINA	125

5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
ENCARTE VI – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	127
6.1. RVF E AMEAÇAS PELO FOGO.....	128
6.3. AÇÕES DE GESTÃO E FERRAMENTAS DE MIF.....	144
6.4. INVESTIMENTOS PRIORITÁRIOS.....	166
ENCARTE VII – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA.....	171
7. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA.....	172
7.1 ASPECTOS LOGÍSTICOS.....	172
7.2. ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE.....	172
7.3. RECURSOS DISPONÍVEIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS.....	177
ENCARTE VIII – PLANO DE MONITORAMENTO.....	181
8.1. MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES PREVENTIVAS.....	182
8.2. MONITORAMENTO DE QUEIMAS PRESCRITAS.....	182
8.3. MONITORAMENTO DAS AÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	188
ENCARTE IX – PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	189
9. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA O PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA E SEU ENTORNO NO MANEJO INTEGRADO DO FOGO DE BASE COMUNITÁRIA (MIFBC).....	190
9.1. ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO.....	190
CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO.....	192
AGENDAS COMPATIBILIZADAS.....	192
BIBLIOGRAFIA.....	195

ENCARTE I – INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO



1. FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Parque Estadual de Terra Ronca - PETeR			
Órgão Gestor	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD		
Endereço da sede	Zona Rural, à 13 Km do Povoado de São João Evangelista, através da estrada de terra que liga o povoado até o Povoado da Piteira, município de São Domingos-GO		
Telefone	(62) 3201-5295 * na UC não funciona telefone celular		
E-mail	wesley.andrade@goias.gov.br / peter.meioambiente@goias.gov.br		
Home page	Parque Estadual de Terra Ronca		
Área da UC (ha)	57.018,00		
Perímetro da UC (m)	174.000,00		
Municípios de abrangência	São Domingos e Guarani de Goiás		
Estado de abrangência	Goiás		
Coordenadas geográficas	Norte:	13°29'03" S	46°23'06" Wgr
	Sul:	13°48'53" S	6°20'45" Wgr
	Leste:	13°35'29" S	46°10'00" Wgr
	Oeste:	13°33'04" S	6°28'01" Wgr
Data e número de decreto/ato legal de criação e de alteração	Criado pela Lei Nº 10.879 , de 07 de julho de 1989; delimitação alterada pelo Decreto Nº 7.996 , de 13 de setembro de 2013		
Categoria de Manejo da UC	Proteção Integral		
Bioma	Cerrado		
Povos e comunidades tradicionais que têm relação com o território da UC	Há comunidades tradicionais extrativistas dentro e no entorno		
Situação Fundiária	62% regularizado		
Atividades Conflitantes	Incêndios florestais; situação fundiária irregular; permanência de população residente; presença de gado, atividades agropastoris, extração de madeira e turismo desordenado.		
Equipe de planejamento	Caroline Nóbrega (AT), Joisiane Mendes Araujo (AT), Camila da Silva Dias (AT), Ana Flávia Carneiro (AT), Ricardo de Faria Nicolau (AT), Osmano Melquíades dos Santos (AT/BA), Kaique Paz de Souza (AT/BA), João Paulo Souza Melo (AT/BA); Wesley Júnio de Andrade (Gestor da UC), Caio César Neves Sousa (SEMAD/GO), Bruno Gonçalves Paulino (SEMAD/GO) e Nickolas Castro Santana (SEMAD/GO).		

1.1. SOBRE O PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR)

O Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) foi criado em 07 de julho de 1989, por meio da Lei Estadual nº 10.879. Posteriormente, seus limites foram modificados pelo Decreto nº 7.996, de 13 de setembro de 2013, compreendendo uma área total de 57.018 hectares. Esta área é predominantemente ocupada por ecossistemas como Mata Seca Calcária, Mata Ciliar e de Galeria, Veredas, além de formações savânicas e campestres do Cerrado. Localizado na região nordeste de Goiás, o parque abrange principalmente o município de São Domingos e uma porção de Guarani de Goiás (Fig. 1), ambos pertencentes à Microrregião do Vão do Paranã, com fronteira com o estado da Bahia. A sede administrativa do Parque está situada em São Domingos, a 13 km do Povoado de São João Evangelista (13°39'45"S, 46°25'32"W). A declaração de propósito da Unidade de Conservação, estabelecida durante a Oficina de Planejamento Participativo do Plano de Manejo, é delineada como:

*“O Parque Estadual de Terra Ronca é o maior Parque Estadual de Goiás, com relevante remanescente de floresta estacional decidual (mata seca) e centro de elevada biodiversidade ecológica, parte dessa, na lista de espécies em risco de extinção. Abriga espécies endêmicas da flora e da fauna, dentre elas, amendoins e cactos, assim como o peixe troglóbio elétrico (*Eigenmannia vicentespelaea*), besouros, onças parda e pintada, o pássaro "Tiriba pfrimer" (*Pyrrhura pfrimeri*), araras e outras aves. Abriga as nascentes do Rio São Vicente e Angélica, que formam a bacia do rio São Vicente, com um conjunto de veredas que englobam nascentes importantes. Reconhecido patrimônio espeleológico nacional e mundial, formando um dos maiores complexos de cavernas da América Latina, com registro de aproximadamente 60 molhadas e 200 secas, com três entre as dez maiores do Brasil, todas com beleza cênica exuberante, além de importante patrimônio arqueológico e paleontológico, que formam grande espaço para esportes, turismo ecológico e de aventura, pesquisas e educação ambiental.”*

No entanto, o Parque enfrenta desafios decorrentes da regularização fundiária, resultando em pressões e conflitos territoriais. Para lidar com essa situação, a Unidade de Conservação (UC) conta com um órgão de participação social em seu processo de gestão, o Conselho Consultivo do Parque Estadual de Terra Ronca (CONPETeR). Esse conselho foi instituído pela Portaria nº 117/2012 e teve suas diretrizes ajustadas pela Portaria nº 181/2016-GAB.

A porção nordeste do estado de Goiás, na região conhecida como Vão do Paranã, onde está situado o PETeR, destaca-se como um dos cinco blocos de vegetação nativa remanescente mais significativos do Cerrado (Bianchi & Haig 2013; MMA 2023). O Vão do Paranã é reconhecido como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade desse bioma. Apesar do governo brasileiro apontar a realização de inventários biológicos como uma ação de máxima prioridade (MMA, 2007; 2023), os estudos sobre a vegetação nativa nessa região ainda são escassos (Ferreira et al. 2009).

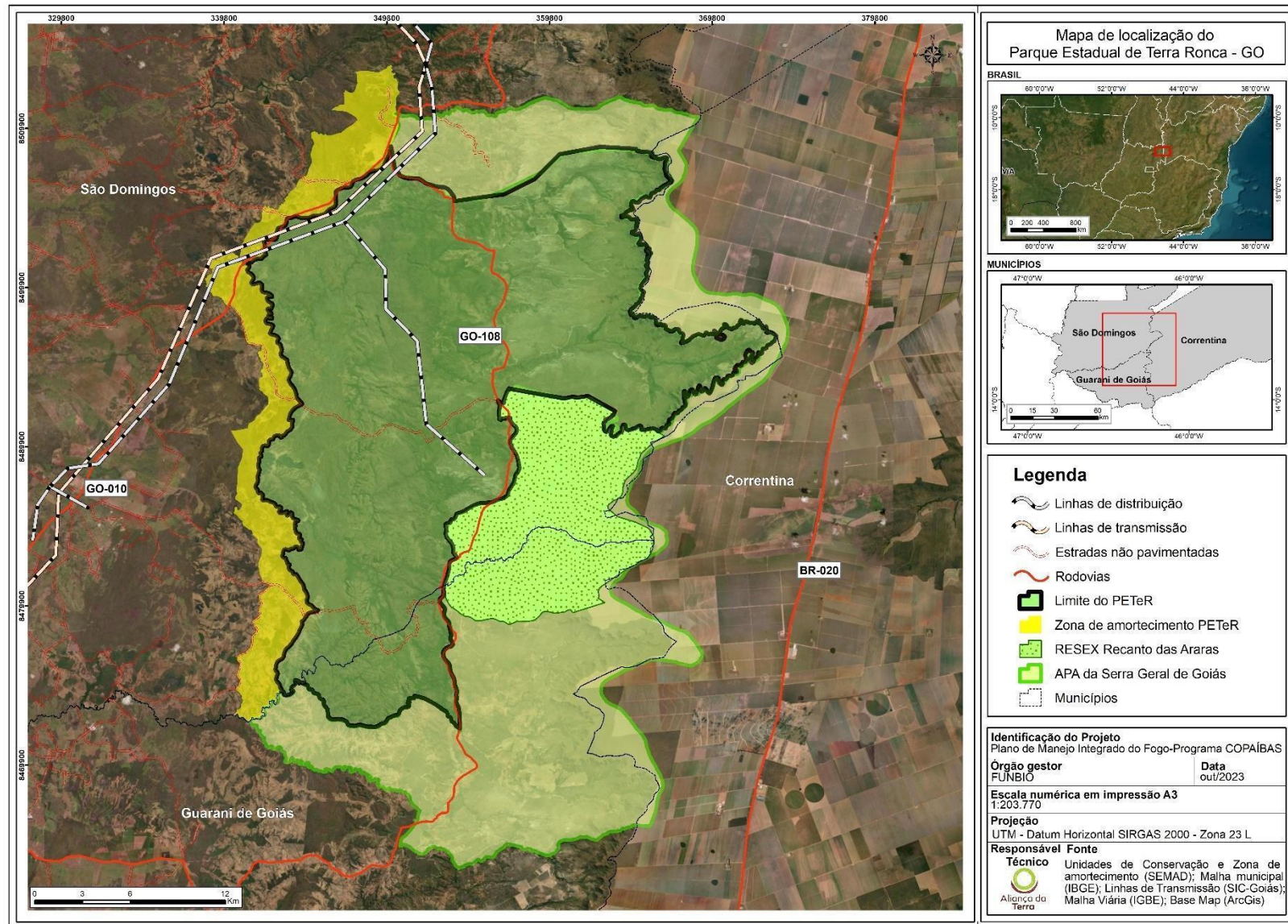


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/SIC-Goiás/IBGE/Aliança da Terra.

1.2. INTEGRAÇÃO COM OUTRAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Zona de Amortecimento (ZA) do PETeR é composta pela APA da Serra Geral de Goiás e pela RESEX Recanto das Araras, visando assegurar a proteção das encostas da Serra Geral de Goiás (Fig. 2). Além disso, o PETeR está inserido no projeto de formalização do Mosaico Veadeiros-Paraná, que abrange 42 áreas protegidas do Cerrado, uma região de alta prioridade para a conservação da biodiversidade, especialmente para a manutenção do ciclo hidrológico.

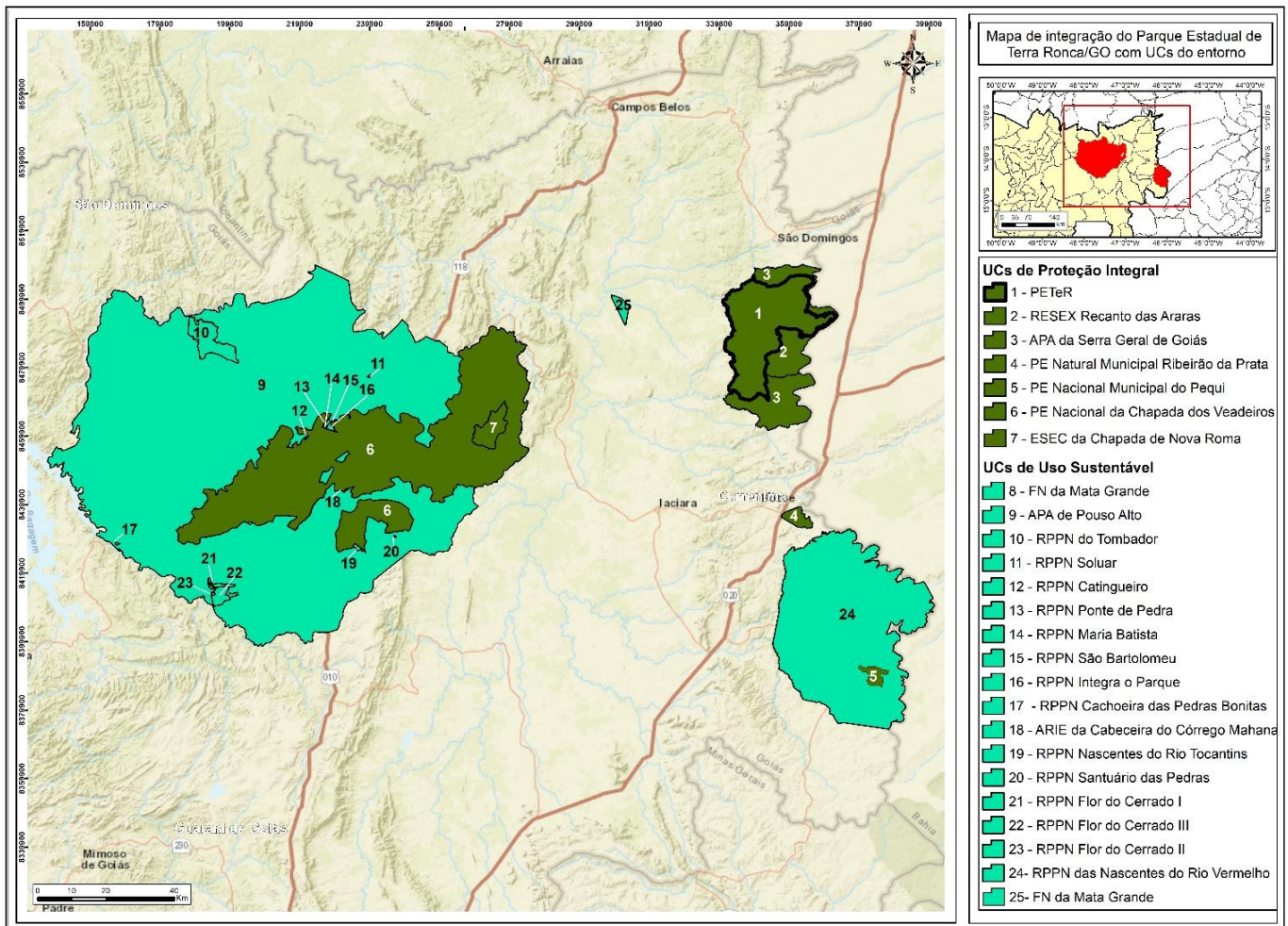


Figura 2. Unidades de Conservação que integram o mosaico Veadeiros-Paraná. Fonte: MMA/IBGE/Aliança da Terra.

ENCARTE II – LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO MANEJO INTEGRADO DO FOGO



2. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Em consonância com o Plano de Manejo da UC e seus objetivos, a consulta da legislação em vigor nos âmbitos federal, estadual e municipal é fundamental para orientar as decisões relacionadas às ações do Manejo Integrado do Fogo e atividades associadas. Essa avaliação tem como objetivo determinar as atividades viáveis, considerando suas particularidades, o bioma e restrições específicas.

No processo de elaboração deste documento, foram coletadas informações sobre o uso do fogo, criação de aceiros e outras atividades correlatas que estão diretas ou indiretamente relacionadas ao PMIF. Destaca-se que, atualmente, a 4ª fase do Plano Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas no Bioma Cerrado – PPCerrado, com vigência entre os anos de 2023 e 2027, está em andamento.

Diante desse contexto, descrevemos os aspectos legais e realizamos uma análise concisa dos principais pontos relativos ao Manejo Integrado do Fogo, assim como às ações de prevenção e combate a incêndios florestais em Goiás. No entanto, é fundamental ressaltar que o conteúdo fornecido tem caráter informativo. Portanto, recomendamos a consulta completa da legislação em vigor para obter mais detalhes sobre os artigos e seus respectivos desdobramentos.

2.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

Com o objetivo de facilitar futuras consultas, elaboramos uma tabela contendo as legislações identificadas no âmbito Federal, numeradas sequencialmente e acompanhadas da disposição na legislação, juntamente com suas respectivas páginas (Tabela 1).

Tabela 1. Identificação das legislações aplicáveis no âmbito Federal.

#	Legislação Federal	Artigo	Página
1	Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	-	17
2	Resolução CONAMA nº 11, de 14 de dezembro de 1988	Art. 1º, 2º e 3º	17
3	Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Art. 40 e 41	18
4	Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998	Art. 1º, 2º, 3º, 4º, 8º, 9º, 10, 11, 12, 20, 21, 22 e 24	18
5	Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Art. 1º, 2º, 8º, 11 e 27	20
6	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	-	21
7	Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006	Art. 1º, 2º, 4º, 5º, 6º, 10 e 11	21
8	Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006	-	23
9	Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Art. 16, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 51-A, 58, 59 e 60	23
10	Decreto de 15 de setembro de 2010	-	24
11	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Art. 1º, 3º, 4º, 6º, 8º, 38, 39, 40, 44 e 61	24
12	Portaria ICMBio nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022	-	26
13	Decreto nº 11.367, de 1 de janeiro de 2023	-	27
14	Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024	Art. 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 8º, 11, 18, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 45 e 46	27

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e dispõe sobre a promoção do desenvolvimento socioeconômico, a preservação ambiental, a ação governamental para manutenção do equilíbrio ecológico e a proteção de ecossistemas e áreas ameaçadas de degradação.

A Resolução CONAMA nº 11, de 14 de dezembro de 1988, estabelece diretrizes para o manejo de queimadas em Unidades de Conservação. Destaca a necessidade de continuidade da preservação dos ecossistemas florestais mesmo após a ação do fogo, autoriza a construção de aceiros, caminhos e barragens para combater incêndios, de modo a não destruir espécimes da biota local e causar processos erosivos, e ressalta que a utilização do fogo como manejo de áreas deve ser precedida de estudo de impacto ambiental, não ultrapassando, anualmente, o equivalente a 20% da área total da UC.

Art. 1º As Unidades de Conservação contendo ecossistemas florestais, mesmo quando atingidas pela ação do fogo, devem sempre continuar a ser mantidas, com vistas à sua recuperação natural através dos processos da sucessão ecológica.

[...]

Art. 2º Desde que previsto no respectivo Plano Diretor de Manejo, é permitida a construção ou abertura de aceiros, caminhos e pequenas barragens no interior das Unidades de Conservação, tendo em vista evitar e combater incêndios e sua propagação.

[...]

§ 2º A construção ou abertura de aceiros, pequenas barragens e caminhos para o combate a incêndios, deve ser feita de modo a não destruir espécimes notáveis ou raros da biota local e também de modo a não causar erosão acelerada.

§ 3º Nas localidades vizinhas às Unidades de Conservação, devem ser feitos programas educativos sobre o controle ou prevenção de incêndios em áreas naturais.

Art. 3º A utilização do fogo como elemento de manejo ecológico de campos, cerrados e outros tipos de savana, adaptados à ocorrência de incêndios periódicos, deve ser precedida de estudos de impacto ambiental, com a indicação das cautelas necessárias e efetuada de modo a manter a queimada sempre sob controle.

§ 1º As queimadas de manejo não deverão ultrapassar em cada ano, o equivalente a 20% da área total da Unidade de Conservação.

§ 2º As queimadas de manejo deverão ser conduzidas de modo a evitar que os animais vertebrados fiquem em qualquer momento cercados pelo fogo, ou que sejam impelidos a sair da Unidade de Conservação.

§ 3º As queimadas de manejo somente poderão ser feitas em horas e ocasiões em que a umidade do ar seja relativamente elevada, e quando não soprarem ventos que possam avivar as chamas.

§ 4º Durante a queimada de manejo deve haver sempre de prontidão um grupo de pessoas, com veículos e equipamentos necessários para o combate às chamas de modo a assegurar o seu controle eficaz.

§ 5º Não serão feitas queimadas de manejo em áreas florestais das Unidades de Conservação, exceto se para isso houver autorização expressa do CONAMA.

[...]

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, estabelece medidas de proteção ao meio ambiente e sanções penais e administrativas a quem causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação.

[...]

Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o art. 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização:

[...]

Art. 41. Provocar incêndio em floresta ou em demais formas de vegetação: (Redação dada pela Lei nº 14.944, de 2024)

[...]

O Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, estabelece normas de precaução quanto ao uso do fogo em práticas agropastoris e florestais. Proíbe o emprego do fogo em florestas e outras formas de vegetação, cria o conceito de Queima Controlada e permite o uso controlado do fogo, desde que autorizado pelo órgão competente.

[...]

DA PROIBIÇÃO DO EMPREGO DO FOGO

Art 1º É vedado o emprego do fogo:

- I – nas florestas e demais formas de vegetação;
 - II – para queima pura e simples, assim entendida aquela não carbonizável, de
 - a) aparas de madeira e resíduos florestais produzidos por serrarias e madeireiras, como forma de descarte desses materiais;
 - b) material lenhoso, quando seu aproveitamento for economicamente viável;
- [...]

DA PERMISSÃO DO EMPREGO DO FOGO

Art 2º Observadas as normas e condições estabelecidas por este Decreto, é permitido o emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, mediante Queima Controlada.

§ 1º Considera-se Queima Controlada o emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos. (Incluído pelo Decreto nº 11.100, de 2022)

§ 2º A permissão do emprego do fogo de que trata o caput poderá ser suspensa, em caráter excepcional e temporário, por ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente, com a finalidade de reduzir danos ambientais provocados por incêndios florestais. (Incluído pelo Decreto nº 11.100, de 2022)

Art 3º O emprego do fogo mediante Queima Controlada depende de prévia autorização, a ser obtida pelo interessado junto ao órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, com atuação na área onde se realizará a operação.

Art 4º Previamente à operação de emprego do fogo, o interessado na obtenção de autorização para Queima Controlada deverá:

- I - definir as técnicas, os equipamentos e a mão-de-obra a serem utilizados;
- II - fazer o reconhecimento da área e avaliar o material a ser queimado;
- III - promover o enleiramento dos resíduos de vegetação, de forma a limitar a ação do fogo;
- IV - preparar aceiros de no mínimo três metros de largura, ampliando esta faixa quando as condições ambientais, topográficas, climáticas e o material combustível a determinarem;
- V - providenciar pessoal treinado para atuar no local da operação, com equipamentos apropriados ao redor da área, e evitar propagação do fogo fora dos limites estabelecidos;
- VI - comunicar formalmente aos confrontantes a intenção de realizar a Queima Controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, a operação será confirmada com a indicação da data, hora do início e do local onde será realizada a queima;
- VII - prever a realização da queima em dia e horário apropriados, evitando-se os períodos de temperatura mais elevada e respeitando-se as condições dos ventos predominantes no momento da operação;
- VIII - providenciar o oportuno acompanhamento de toda a operação de queima, até sua extinção, com vistas à adoção de medidas adequadas de contenção do fogo na área definida para o emprego do fogo.

§ 1º O aceiro de que trata o inciso IV deste artigo deverá ter sua largura duplicada quando se destinar à proteção de áreas de florestas e de vegetação natural, de preservação permanente, de reserva legal, aquelas especialmente protegidas em ato do poder público e de imóveis confrontantes pertencentes a terceiros.

§ 2º Os procedimentos de que tratam os incisos deste artigo devem ser adequados às peculiaridades de cada queima a se realizar, sendo imprescindíveis aqueles necessários à segurança da operação, sem prejuízo da adoção de outras medidas de caráter preventivo.

[...]

Art 8º A Autorização de Queima Controlada será emitida com finalidade específica e com prazo de validade suficiente à realização da operação de emprego do fogo, dela constando, expressamente, o compromisso formal do requerente, sob pena de incorrer em infração legal, de que comunicará aos confrontantes a área e a hora de realização da queima, nos termos em que foi autorizado.

Art 9º Poderá ser revalidada a Autorização de Queima Controlada concedida anteriormente para a mesma área, para os mesmos fins e para o mesmo interessado, ficando dispensada nova apresentação dos documentos previstos neste artigo, salvo os comprovantes de comunicação aos confrontantes, de que trata o inciso VI do art. 4º.

Art 10. Além de autorizar o emprego do fogo, a Autorização de Queima Controlada deverá conter orientações técnicas adicionais, relativas às peculiaridades locais, aos horários e dias com condições climáticas mais adequadas para a realização da operação, a serem obrigatoriamente observadas pelo interessado.

Art 11. O emprego do fogo poderá ser feito de forma solidária, assim entendida a operação realizada em conjunto por vários produtores, mediante mutirão ou outra modalidade de

interação, abrangendo simultaneamente diversas propriedades familiares contíguas, desde que o somatório das áreas onde o fogo será empregado não exceda quinhentos hectares.

Parágrafo único. No caso de emprego do fogo de forma solidária, a Comunicação e a Autorização de Queima Controlada deverão contemplar todas as propriedades envolvidas.

Art 12. Para os fins do disposto neste Decreto, os órgãos do SISNAMA deverão dispor do trabalho de técnicos, habilitados para avaliar as Comunicações de Queima Controlada, realizar vistorias e prestar orientação e assistência técnica aos interessados no emprego do fogo.

[...]

Art 20. Para os efeitos deste Decreto, entende-se como incêndio florestal o fogo não controlado em floresta ou qualquer outra forma de vegetação.

Art 21. Ocorrendo incêndio nas florestas e demais formas de vegetação, será permitido o seu combate com o emprego da técnica do contrafogo.

Art 22. Será permitida a utilização de Queima Controlada, para manejo do ecossistema e prevenção de incêndio, se este método estiver previsto no respectivo Plano de Manejo da unidade de conservação, pública ou privada, e da reserva legal.

[...]

Art 24. Mediante a celebração de convênios, os órgãos do SISNAMA deverão articular-se com as entidades competentes pela fiscalização das rodovias federais, estaduais e municipais, no sentido de que, ao longo das respectivas faixas de domínio, aceiros sejam abertos e mantidos limpos.

[...]

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece categorias, objetivos e critérios para a criação, gestão e implantação de UCs. Além disso, delinea a abrangência do Plano de Manejo da Unidade de Conservação, o qual deve incluir a área da UC, sua zona de amortecimento e corredores ecológicos.

[...]

Art. 1º Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: 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 adequadas de proteção;

[...]

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

[...]

XI – uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

[...]

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

[...]

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

[...]

Art. 8º O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de unidade de conservação:

[...]

III - Parque Nacional;

[...]

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

[...]

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

[...]

O Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, delinea diretrizes para a criação, gestão e regulamentação de Unidades de Conservação.

A Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre casos excepcionais que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APP). Proíbe a intervenção ou supressão de vegetação de APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas. Permite a supressão de vegetação em APP devidamente caracterizada e autorizada pelo órgão ambiental competente, mediante procedimento administrativo prévio, em atividades consideradas de interesse social para a realização de atividades de prevenção, controle e combate do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras, proteção de plantios com espécies nativas e acesso de pessoas e animais para a obtenção de água. Estabelece que obras, planos, atividades ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental deverão obter do órgão ambiental competente autorização para a intervenção ou supressão de vegetação de APP. Considera como intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto ambiental as atividades de construção e manutenção de cercas de divisa de propriedades e pesquisa científica, desde que, não excedam o percentual de 5% da APP impactada.

[...]

Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

§ 1º É vedada a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente providos de vegetação, previstas nos incisos II, IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, salvo nos casos de utilidade pública dispostos no inciso I do art. 2º desta Resolução, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos do § 7º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

[...]

Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

[...]

II- interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;

[...]

Art. 4º Toda obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, deverá obter do órgão ambiental competente a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos nesta resolução, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

§ 1º A intervenção ou supressão de vegetação em APP de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.

[...]

Art. 5º O órgão ambiental competente estabelecerá, previamente à emissão da autorização para a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as medidas ecológicas, de caráter mitigador e compensatório, previstas no § 4º, do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 1965, que deverão ser adotadas pelo requerente.

[...]

Art. 6º Independe de autorização do poder público o plantio de espécies nativas com a finalidade de recuperação de APP, respeitadas as obrigações anteriormente acordadas, se existentes, e as normas e requisitos técnicos aplicáveis.

[...]

Art. 10. O órgão ambiental competente poderá autorizar em qualquer ecossistema a intervenção ou supressão de vegetação, eventual e de baixo impacto ambiental, em APP.

Art. 11. Considera-se intervenção ou supressão de vegetação, eventual e de baixo impacto ambiental, em APP:

[...]

VII - construção e manutenção de cercas de divisa de propriedades;

VII – pesquisa científica, desde que não interfira com as condições ecológicas da área nem enseje qualquer tipo de exploração econômica direta, respeitadas outros requisitos previstos na legislação aplicável;

[...]

§ 2º A intervenção ou supressão, eventual e de baixo impacto ambiental, da vegetação em APP não pode, em qualquer caso, exceder ao percentual de 5% (cinco por cento) da APP impactada localizada na posse ou propriedade.

[...]

O Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) e estabelece princípios, diretrizes, objetivos e estratégias para fortalecimento da gestão ambiental sustentável das Unidades de Conservação e áreas protegidas.

O Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, dispõe sobre condutas infracionais ao meio ambiente. Autoriza o embargo de obras ou atividades realizadas em áreas desmatadas ou queimadas irregularmente e proíbe o uso do fogo em áreas agropastoris sem a autorização do órgão competente ou em desacordo com as normas estabelecidas.

[...]

Art. 16. No caso de áreas irregularmente desmatadas ou queimadas, o agente autuante embargará quaisquer obras ou atividades nelas localizadas ou desenvolvidas, excetuando as atividades de subsistência. (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008).

[...]

Art. 43. Destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação natural ou utilizá-las com infringência das normas de proteção em área considerada de preservação permanente, sem autorização do órgão competente, quando exigível, ou em desacordo com a obtida: (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008).

[...]

Art. 44. Cortar árvores em área considerada de preservação permanente ou cuja espécie seja especialmente protegida, sem permissão da autoridade competente:

[...]

Art.48. Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas, quando couber, área de preservação permanente, reserva legal ou demais locais cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente: (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008)

[...]

Art. 49. Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, não passíveis de autorização para exploração ou supressão:

[...]

Art. 50. Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente:

[...]

Art. 51. Destruir, desmatar, danificar ou explorar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, em área de reserva legal ou servidão florestal, de domínio público ou privado, sem autorização prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida: (Redação dada pelo Decreto nº 6.686, de 2008)

[...]

Art. 51-A. Executar manejo florestal sem autorização prévia do órgão ambiental competente, sem observar os requisitos técnicos estabelecidos em PMFS ou em desacordo com a autorização concedida: (Incluído pelo Decreto nº 6.686, de 2008).

[...]

Art. 58. Fazer uso de fogo em áreas agropastoris sem autorização do órgão competente ou em desacordo com a obtida:

[...]

Art. 59. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

[...]

Art. 60. As sanções administrativas previstas nesta Subseção serão aumentadas pela metade quando:

I – ressalvados os casos previstos nos arts. 46 e 58, a infração for consumada mediante uso de fogo ou provocação de incêndio;

[...]

O Decreto de 15 de setembro de 2010 institui o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Bioma Cerrado – PPCerrado, com vistas a implementar medidas de integração e aprimoramento do monitoramento, gestão florestal, combate às queimadas, ordenamento territorial, incentivo a atividades sustentáveis e priorização de áreas consideradas de maior importância para a biodiversidade no Cerrado.

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, estabelece diretrizes para a proteção da vegetação nativa. Reconhece como atividades de interesse social a prevenção, combate e controle de incêndios florestais, o controle da erosão e a exploração agroflorestal sustentável em propriedades familiares. Proíbe o uso indiscriminado do fogo na vegetação e determina, para os órgãos responsáveis pela gestão de áreas com vegetação nativa, a elaboração, atualização e implantação de planos de contingência para combate a incêndios florestais.

Art. 1º-A. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012)

[...]

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...]

IX - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;

b) a exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;

[...]

f) construção e manutenção de cercas na propriedade;

[...]

XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas;

[...]

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII - olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

XIX - leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano;

[...]

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

[...]

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

[...]

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

[...]

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

[...]

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

[...]

IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.

[...]

Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

[...]

Art. 38. É proibido o uso de fogo na vegetação, exceto nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, mediante prévia aprovação do órgão estadual ambiental competente do Sisnama, para cada imóvel rural ou de forma regionalizada, que estabelecerá os critérios de monitoramento e controle;

II - emprego da queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo e mediante prévia aprovação do órgão gestor da Unidade de Conservação, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

III - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa devidamente aprovado pelos órgãos competentes e realizada por instituição de pesquisa reconhecida, mediante prévia aprovação do órgão ambiental competente do Sisnama.

[...]

§ 1º Na situação prevista no inciso I, o órgão estadual ambiental competente do Sisnama exigirá que os estudos demandados para o licenciamento da atividade rural contenham planejamento específico sobre o emprego do fogo e o controle dos incêndios.

§ 2º Excetuam-se da proibição constante no caput as práticas de prevenção e combate aos incêndios e as de agricultura de subsistência exercidas pelas populações tradicionais e indígenas.

[...]

Art. 39. Os órgãos ambientais do Sisnama, bem como todo e qualquer órgão público ou privado responsável pela gestão de áreas com vegetação nativa ou plantios florestais, deverão elaborar, atualizar e implementar planos de manejo integrado do fogo. (Redação dada pela Lei nº 14.944, de 2024)

[...]

Art. 40. O Governo Federal deverá estabelecer uma Política Nacional de Manejo e Controle de Queimadas, Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, que promova a articulação institucional com vistas na substituição do uso do fogo no meio rural, no controle de queimadas, na prevenção e no combate aos incêndios florestais e no manejo do fogo em áreas naturais protegidas.

[...]

§ 6º Os proprietários localizados nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção de áreas prioritárias para a gestão da unidade.

[...]

Art. 44. É instituída a Cota de Reserva Ambiental - CRA, título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação: (Vide ADIN Nº 4.937) (Vide ADC Nº 42)

[...]

IV - existente em propriedade rural localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público que ainda não tenha sido desapropriada.

[...]

Art. 61-A. Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012). (Vide ADIN Nº 4.937) (Vide ADC Nº 42) (Vide ADIN Nº 4.902)

[...]

§ 16. As Áreas de Preservação Permanente localizadas em imóveis inseridos nos limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral criadas por ato do poder público até a data de publicação desta Lei não são passíveis de ter quaisquer atividades consideradas como consolidadas nos termos do caput e dos §§ 1º a 15, ressalvado o que dispuser o Plano de Manejo elaborado e aprovado de acordo com as orientações emitidas pelo órgão competente do Sisnama, nos termos do que dispuser regulamento do Chefe do Poder Executivo, devendo o proprietário, possuidor rural ou ocupante a qualquer título adotar todas as medidas indicadas. (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

[...]

A Portaria ICMBio nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022, estabelece os conceitos de aceiro, queima controlada, queima controlada solidária, queima de expansão, regime do fogo e Sistema de Comando de Incidentes (SCI). Determina que a conservação da biodiversidade, o respeito à diversidade socioambiental e cultural, o manejo adaptativo e a eficiência administrativa são os princípios do MIF em UCs, e esclarece que o MIF em UCs deverá promover a conservação, manutenção e recuperação dos processos ecológicos da biodiversidade e uso sustentável dos seus recursos naturais, colaborar para o cumprimento dos objetivos de criação das UCs, incluir, ampliar e elevar os níveis de participação social nos processos decisórios de gestão do território e de manejo do fogo nas UCs, seguir a lógica do manejo adaptativo e aumentar o poder de enfrentamento aos incêndios em unidades de conservação.

Ainda, Portaria ICMBio nº 1.150, de 6 de dezembro de 2022, declara que a implementação do MIF em UCs federais tem por finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndios, integrar componentes técnicos do manejo do fogo, fortalecer a capacidade de prontidão e de respostas das UCs para lidar com as emergências dos incêndios, adequar o regime do fogo aos objetivos de criação da UC e assegurar os meios necessários e adequados para a efetiva participação das comunidades tradicionais e grupos sociais relacionados às UCs nos processos decisórios de gestão do fogo e incentivar pesquisas científicas e realizar ações de monitoramento da gestão do fogo. Estabelece que o PMIF é a sistematização das ações que incluem a avaliação de risco de incêndios, o manejo da biodiversidade, a proteção, a pesquisa e o monitoramento dos efeitos do fogo, a educação e comunicação ambiental, a participação social e a manutenção dos meios de vida das comunidades relacionadas e o uso que fazem do fogo.

O Decreto nº 11.367, de 1º de janeiro de 2023, institui a Comissão Interministerial Permanente de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal e dispõe sobre a elaboração e implementação de políticas públicas relacionadas aos Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

A Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024, institui a Política Nacional do Manejo Integrado do Fogo com o objetivo de disciplinar e promover os saberes e práticas de uso tradicional do fogo, a articulação interinstitucional relativa ao Manejo Integrado do Fogo, a redução da incidência dos danos dos incêndios florestais no território nacional e o reconhecimento do papel ecológico do fogo nos ecossistemas e, estabelece:

[...]

Art. 1º É instituída a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, com o objetivo de disciplinar e promover a articulação interinstitucional relativa:

Parágrafo único. A Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo será implementada pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal, pelos Municípios, pela sociedade civil e por entidades privadas, em regime de cooperação e em articulação entre si.

Art. 2º Para fins do disposto nesta Lei, considera-se:

[...]

II - queima controlada: uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins agrossilvipastoris em áreas determinadas e sob condições específicas;

III - queima prescrita: uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo em áreas determinadas e sob condições específicas, com objetivos predefinidos em plano de manejo integrado do fogo;

IV - uso tradicional e adaptativo do fogo: prática ancestral adaptada às condições territoriais, ambientais e climáticas atuais, empregada por povos indígenas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais em suas atividades de reprodução física e cultural, relacionada com a agricultura, a caça, o extrativismo, a cultura e a cosmovisão, próprias de sua gestão territorial e ambiental;

[...]

VI - regime do fogo: frequência, época, tamanho da área queimada, intensidade, severidade e tipo de queima em determinada área ou ecossistema;

VII - ecossistema associado ao fogo: aquele em que o fogo, natural ou provocado, cumpra papel ecológico em suas funções e seus processos;

[...]

X - plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais: documento de ordem prático-operacional para gestão de recursos humanos, materiais e de apoio para a tomada de decisão no desenvolvimento de ações de prevenção e de combate aos incêndios florestais, que tem como propósito definir, objetivamente, estratégias e medidas eficientes, aplicáveis anualmente, que minimizem o risco de ocorrência de incêndios florestais e seus impactos em uma área definida;

XI - manejo integrado do fogo: modelo de planejamento e gestão que associa aspectos ecológicos, culturais, socioeconômicos e técnicos na execução, na integração, no monitoramento, na avaliação e na adaptação de ações relacionadas com o uso de queimas prescritas e controladas e a prevenção e o combate aos incêndios florestais, com vistas à redução de emissões de material particulado e gases de efeito estufa, à conservação da biodiversidade e à redução da severidade dos incêndios florestais, respeitado o uso tradicional e adaptativo do fogo;

XII - autorização por adesão e compromisso: autorização para queima controlada mediante declaração de adesão e compromisso com os requisitos preestabelecidos pelo órgão competente.

[...]

Art. 3º São princípios da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo:

[...]

- III - a promoção da sustentabilidade dos recursos naturais;
- IV - a proteção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos;
- V - a promoção da abordagem integrada, intercultural e adaptativa do uso do fogo;
- VI - a percepção do fogo como parte integrante de sistemas ecológicos, econômicos e socioculturais;
- VII - a substituição do uso do fogo em ambientes sensíveis a esse tipo de ação, sempre que possível;
- VIII - a substituição do uso do fogo como prática agrossilvipastoril por práticas sustentáveis, sempre que possível;
- [...]
- XI - a promoção de ações para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Art. 4º São diretrizes da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo:

- [...]
- IV - a priorização de investimentos em estudos, pesquisas e projetos científicos e tecnológicos destinados ao manejo integrado do fogo, à recuperação de áreas atingidas por incêndios florestais e às técnicas sustentáveis de substituição gradativa do uso do fogo como prática agrossilvipastoril, consideradas as pertinências ecológica e socioeconômica;
- [...]
- VI - a valorização das práticas de uso tradicional e adaptativo do fogo e de conservação dos recursos naturais por povos indígenas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais, de forma a promover o diálogo e a troca entre os conhecimentos tradicionais, científicos e técnicos;
- VII - a implementação de ações de conscientização e educação ambiental sobre os impactos ambientais e de saúde pública decorrentes do uso indiscriminado do fogo.

[...]

Art. 5º São objetivos da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo:

- I - prevenir a ocorrência e reduzir os impactos dos incêndios florestais e do uso não autorizado e indevido do fogo, por meio do estabelecimento do manejo integrado do fogo;
- II - promover a utilização do fogo de forma controlada, prescrita ou tradicional, de maneira a respeitar a diversidade ambiental e sociocultural e a sazonalidade em ecossistemas associados ao fogo;
- III - reduzir a incidência, a intensidade e a severidade de incêndios florestais;
- IV - promover a diversificação das práticas agrossilvipastoris de maneira a incluir, quando viável, a substituição gradativa do uso do fogo ou a integração de práticas de manejo do fogo, por meio de assistência técnica e extensão rural;
- V - aumentar a capacidade de enfrentamento dos incêndios florestais no momento dos incidentes, de maneira a melhorar o planejamento e a eficácia do combate ao fogo;
- VI - promover o processo de educação ambiental, com foco na prevenção, nas causas e nas consequências ambientais e socioeconômicas dos incêndios florestais e nas alternativas para a redução da vulnerabilidade socioambiental;
- VII - promover a conservação e a recuperação da vegetação nativa e das suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais atingidas pelo fogo;
- VIII - promover ações de responsabilização sobre o uso não autorizado e indevido do fogo, em conformidade com a legislação;
- IX - considerar a queima prescrita como ferramenta para o controle de espécies exóticas ou invasoras, sempre observados os aspectos técnicos e científicos;
- X - contribuir para a implementação de diretrizes de manejo integrado do fogo nas ações de gestão ambiental e territorial;
- XI - reconhecer, respeitar e fomentar o uso tradicional e adaptativo do fogo por povos indígenas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais e definir, de forma participativa e de acordo com as especificidades de cada povo e comunidade tradicional, as estratégias de prevenção e de combate aos incêndios florestais em seus territórios.

[...]

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, sem prejuízo de outros que vierem a ser constituídos:

- I - os planos de manejo integrado do fogo;
- II - os programas de brigadas florestais;
- [...]
- V - as ferramentas de gerenciamento de incidentes;
- [...]

VII - a educação ambiental.

[...]

Art. 11. Os programas de brigadas florestais consistem em conjunto de ações necessárias à formação de recursos humanos capacitados, equipados e organizados para a implementação dos planos de manejo integrado do fogo e dos planos operativos de prevenção e combate aos incêndios florestais e para a execução de atividades operacionais de proteção ambiental.

[...]

§ 7º Nas áreas críticas para a conservação ambiental ou com recorrência de incêndios florestais será priorizada a atuação continuada da brigada florestal ao longo de todo o ano, com a realização de ações de prevenção e de manejo.

[...]

Art. 18. Os órgãos e as entidades estaduais e distritais de meio ambiente responsáveis pelas autorizações de queima controlada poderão utilizar o Sisfogo para a emissão e o gerenciamento dessas autorizações e para o registro de ocorrência de incêndios florestais.

Parágrafo único. Os Estados e o Distrito Federal que dispuserem de sistema para registro das autorizações de queima controlada e de ocorrência de incêndios florestais ficam instados a integrar a sua base de dados ao Sisfogo.

[...]

Art. 24. Para a implementação dos planos de manejo integrado do fogo, utilizar-se-á ferramenta de gerenciamento de incidentes, padronizada em âmbito nacional, para atuação operacional multiagencial aplicável a todos os tipos de sinistros e eventos de qualquer natureza que exijam estrutura organizacional integrada para suprir as demandas de resposta.

[...]

Art. 26. É criado o Centro Integrado Multiagência de Coordenação Operacional Federal (Ciman Federal), de caráter operacional, vinculado ao Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo, com a função de monitorar e de articular as ações de controle e de combate aos incêndios florestais.

[...]

Art. 28. Os Estados e o Distrito Federal poderão instituir centros integrados multiagências de coordenação operacional estaduais e distrital com o objetivo de promover, em sala de situação única e a partir de comando unificado, a busca de soluções conjuntas, por meio do compartilhamento de informações sobre as operações em andamento em áreas sob a sua jurisdição.

[...]

Art. 29. A educação ambiental é componente essencial e permanente da Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo e deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades da governança e instrumentos de gestão dessa política, em caráter formal e não formal.

[...]

Art. 30. O uso do fogo na vegetação será permitido nas seguintes hipóteses:

I - nos locais ou nas regiões cujas peculiaridades justifiquem o uso do fogo em práticas agrossilvipastoris, mediante prévia autorização de queima controlada do órgão ambiental competente para cada imóvel rural ou de forma regionalizada;

II - nas queimas prescritas, com o procedimento regulado pelo órgão ambiental competente e de acordo com o plano de manejo integrado do fogo, observadas as diretrizes estabelecidas pelo Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo;

III - nas atividades de pesquisa científica devidamente aprovadas pelos órgãos competentes e realizadas por instituições de pesquisa reconhecidas, mediante prévia autorização de queima prescrita pelo órgão ambiental competente;

IV - nas práticas de prevenção e de combate aos incêndios florestais e nas capacitações associadas;

V - nas práticas culturais e de agricultura de subsistência exercidas por povos indígenas, comunidades quilombolas, outras comunidades tradicionais e agricultores familiares, conforme seus usos e costumes;

VI - na capacitação e na formação de brigadistas florestais;

§ 1º As queimas prescritas realizadas pelos órgãos da administração pública responsáveis pela gestão de áreas com vegetação, nativa ou plantada, não dependem da aprovação dos órgãos ambientais competentes.

[...]

§ 3º Nas faixas de domínio de rodovias e de ferrovias, é facultado o uso do fogo como ferramenta para a redução de material combustível vegetal e para a prevenção de incêndios florestais, desde que medidas adequadas de contenção sejam aplicadas, de acordo com as resoluções editadas pelo Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo.

§ 4º É proibido o uso do fogo como método de supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, nos moldes do inciso VI do *caput* do art. 3º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), ressalvada a queima controlada dos resíduos de vegetação.

§ 5º Para fins do disposto no inciso V do *caput* deste artigo e no art. 33 desta Lei, considera-se agricultor familiar aquele enquadrado no art. 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.

Art. 31. Previamente à solicitação de autorização de queima controlada referida no inciso I do *caput* do art. 30 desta Lei, o interessado deverá:

I - definir técnicas, equipamentos e mão de obra a serem utilizados;

II - preparar aceiros com largura condizente com as condições ambientais, topográficas e climáticas e com o tipo de material combustível presente;

III - providenciar treinamento e equipamentos apropriados para a equipe que atuará no local da queima controlada, de forma a evitar a propagação do fogo fora dos limites estabelecidos;

IV - comunicar aos confrontantes a intenção de realizar a queima controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, serão confirmados data, horário início e local onde será realizada a queima;

V - prever a realização da queima em dia e horário apropriados, evitando os períodos de temperatura mais elevada e respeitando as condições dos ventos predominantes no momento da operação;

VI - providenciar o oportuno acompanhamento de toda a operação de queima, até sua extinção, com vistas à adoção de medidas adequadas de contenção do fogo;

VII - promover o enleiramento dos resíduos de vegetação, de forma a limitar a ação do fogo.

§ 1º Na manutenção de aceiros será priorizado o uso de equipamentos como roçadeiras, tratores e outros instrumentos eficazes para conservação das áreas destinadas a evitar a propagação do fogo.

§ 2º Os procedimentos de que tratam os incisos I a VII do *caput* deste artigo devem ser adequados às peculiaridades de cada queima, considerados imprescindíveis aqueles necessários à segurança da operação, sem prejuízo da adoção de outras medidas de caráter preventivo.

Art. 32. Para a emissão da autorização de queima controlada, o órgão ambiental competente poderá estabelecer e implementar procedimentos e critérios técnicos específicos adicionais para cada hipótese.

§ 1º As autoridades ambientais responsáveis pela emissão da autorização de queima controlada promoverão continuamente a ampla divulgação dos procedimentos para obter a referida autorização.

§ 2º Além de autorizar o uso do fogo, a autorização de queima controlada conterá orientações técnicas relativas às peculiaridades locais, às épocas, aos horários e aos dias com condições do tempo mais adequadas para a realização da operação a serem observadas obrigatoriamente pelo interessado.

§ 3º A competência para a emissão da autorização de queima controlada poderá ser delegada, desde que comprovada a capacidade técnica do delegatário.

§ 4º A solicitação de autorização de queima controlada conterá os seguintes documentos:

I - comprovante de posse, propriedade ou domínio útil do imóvel onde será realizada a queima; e

II - cópia da autorização de supressão de vegetação, quando legalmente exigida.

§ 5º Os documentos referidos no § 4º deste artigo serão apresentados ao órgão ambiental responsável pela emissão da autorização de queima controlada.

§ 6º Nas hipóteses de comprovação de posse ou propriedade de que trata o inciso I do § 4º desta Lei, além da documentação fundiária pertinente, deverá ser apresentado o registro no Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Sicar).

§ 7º Observadas as condições desta Lei, o órgão ambiental competente poderá estabelecer a autorização por adesão e compromisso, referida no inciso XII do *caput* do art. 2º desta Lei, para a realização da queima controlada.

Art. 33. O uso do fogo na vegetação a que se refere o inciso V do *caput* do art. 30 desta Lei independe de autorização e é permitido na hipótese de uso tradicional e adaptativo do fogo, observados os seguintes procedimentos:

I - executar a queima em época, dia e horário apropriados, de maneira a evitar condições inadequadas do tempo, como temperatura e vento elevados e baixa umidade relativa, e a respeitar as condições dos ventos predominantes no momento da operação;

II - realizar acordo prévio com a comunidade residente, de acordo com as formas de organização social e política de cada população ou comunidade;

III - comunicar aos brigadistas florestais responsáveis pela área, quando houver;

IV - confeccionar aceiros ou adotar medida preventiva culturalmente adequada, conforme as condições ambientais, topográficas, meteorológicas e de material combustível, a serem determinadas em regulamento;

V - incluir planejamento da queima no calendário de manejo integrado do fogo, quando houver.

[...]

Art. 35. Para autorizar a queima controlada em áreas limítrofes com terras indígenas ou com territórios quilombolas e nas zonas de amortecimento de unidades de conservação, deverá ser dada ciência ao órgão gestor dessas áreas.

Art. 36. Os órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) observarão as condições meteorológicas para estabelecer eventual escalonamento regional do processo de emissão de autorizações de queima controlada, com vistas a controlar os níveis de fumaça produzidos.

Art. 37. A autorização de queima controlada ou de queima prescrita poderá ser suspensa ou cancelada pelo órgão autorizador nas hipóteses:

I - em que se comprovar risco de morte, danos ambientais ou condições meteorológicas desfavoráveis;

[...]

IV - em que a qualidade do ar atingir índices de poluentes superiores àqueles estabelecidos nas normas em vigor;

V - em que os níveis de fumaça originados de queimadas atingirem limites de visibilidade que comprometam e coloquem em risco as operações aeronáuticas, rodoviárias e de outros meios de transporte;

[...]

Art. 38. Na hipótese de uso do fogo de forma solidária, a autorização de queima controlada contemplará as pequenas propriedades ou as posses rurais contíguas envolvidas.

Parágrafo único. O uso do fogo de forma solidária de que trata o *caput* deste artigo é limitado a 500 ha (quinhentos hectares) de área a ser queimada.

Art. 39. Para fins de capacitação em manejo integrado do fogo, é dispensada a autorização de queima controlada pelo órgão ambiental competente, desde que a área a ser queimada não ultrapasse 10ha (dez hectares) e a queima seja realizada de acordo com as diretrizes do Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo.

[...]

Art. 40. O manejo integrado do fogo em unidades de conservação colaborará para o cumprimento dos objetivos de criação, de reconhecimento e de conservação de cada área protegida, com vistas ao manejo conservacionista da vegetação nativa e de sua biodiversidade e à manutenção da cultura das populações residentes.

Parágrafo único. O manejo integrado do fogo será definido em plano de manejo integrado do fogo, a ser elaborado pelo órgão gestor competente, com a participação das comunidades envolvidas, que contemplará as estratégias e as técnicas a serem aplicadas, o regime do fogo, as áreas geográficas ou fitofisionomias consideradas alvo e os métodos de monitoramento e avaliação.

[...]

Art. 42. Os órgãos e as entidades competentes devem trabalhar em sistema de cooperação técnica e operacional com os povos indígenas, as comunidades quilombolas, as comunidades tradicionais e as populações do entorno.

[...]

Art. 44. A Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo incentivará a substituição gradativa do uso do fogo por meio da identificação e da promoção das seguintes tecnologias alternativas:

I - adubação verde;

II - plantio direto;

III - agricultura orgânica e agroecológica;
IV - permacultura;
V - consorciação de culturas;
VI - carbono social;
VII - pastagem ecológica;
VIII - pastejo misto;
IX - reflorestamento social;
X - rotação de culturas;
XI - sistemas agroflorestais;
XII - extrativismo vegetal;
XIII - silagem;
XIV - compostagem;
XV - sistema agrossilvipastoril;
XVI - plantio direto sobre a capoeira e sua biomassa triturada; e
XVII - outras tecnologias alternativas ao uso do fogo que vierem a ser implementadas.

§ 1º As atividades de extrativismo de produtos não madeireiros, a apicultura, a meliponicultura, o ecoturismo, entre outras atividades alternativas ao uso do fogo, serão promovidas como alternativa de renda às comunidades rurais, com o objetivo de reduzir o uso do fogo.

§ 2º As tecnologias alternativas ao uso do fogo ou as alternativas de renda serão adequadas às necessidades, aos interesses e às realidades locais e integrarão os programas de assistência técnica e extensão rural, comercialização, cooperativismo e associativismo, pesquisa, educação e capacitação, crédito, infraestrutura e serviços.

§ 3º As instituições federais, estaduais, distritais e municipais de assistência técnica e extensão rural poderão prestar apoio técnico ao produtor rural, com prioridade de atendimento ao pequeno produtor e à sua família para a substituição gradativa do uso do fogo como ferramenta de manejo rural e para a condução do uso de queima controlada, quando autorizada.

[...]

Art. 45. O uso irregular do fogo será passível de responsabilização administrativa, civil e criminal, conforme definido na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal).

§ 1º O responsável pelo imóvel rural implementará ações de prevenção e de combate aos incêndios florestais em sua propriedade de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo e pelos órgãos competentes do Sisnama.

[...]

Art. 46. O descumprimento das atividades estabelecidas nos planos de manejo integrado do fogo que resultar em incêndios florestais e causar prejuízos ambientais, socioculturais ou econômicos sujeita os responsáveis às penalidades previstas nos arts. 14 e 15 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais).

[...]

2.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Com o objetivo de facilitar futuras consultas, elaboramos uma tabela contendo as legislações identificadas no âmbito Estadual, numeradas sequencialmente e acompanhadas da disposição na legislação, juntamente com suas respectivas páginas (Tabela 2).

Tabela 2. Identificação das legislações aplicáveis no âmbito Estadual.

#	Legislação Estadual	Artigo	Página
1	Lei nº 10.879, de 07 de julho de 1989	-	33
2	Decreto nº 4.700, de 21 de agosto de 1996	-	33
3	Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002	Art. 1º, 8º, 11, 24, 25, 39 e 40	33
4	Lei nº 16.316, de 26 de agosto de 2008	Art. 1º e 3º	34
5	Lei nº 18.104, de 18 de julho de 2013	Art. 1º, 5º, 20 e 77	34
6	Decreto nº 7.996, de 13 de setembro de 2013	-	35
7	Instrução Normativa SEMAD nº 11, de 04 de abril de 2021	Art. 1º, 2º, 3º, 4º, 11, 12, 13, 16 e 17	35
8	Decreto nº 9.909, de 20 de julho de 2021	Art. 6	37

A Lei nº 10.879, de 07 de julho de 1989, cria no município de São Domingos o Parque Estadual de Terra Ronca, com vistas a preservar a flora, fauna, mananciais e especialmente as áreas que abrigam cavidades naturais subterrâneas.

O Decreto nº 4.700, de 21 de agosto de 1996, define a área e os limites do Parque Estadual de Terra Ronca e estabelece como utilidade pública, para fins de desapropriação, as terras e benfeitorias incluídas na extensão do Parque.

A Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002, institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação no Estado de Goiás e estabelece objetivos básicos para as unidades de conservação, categorizando o Parque Estadual como unidade de proteção integral, de posse e domínio público.

Art.1º Art. 1º. Esta lei institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação no Estado de Goiás e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, além de dispor sobre incentivos e penalidades.

[...]

Art. 8º. O grupo das unidades de proteção integral é composto pelas seguintes categorias de unidades de conservação:

[...]

II – Parque Estadual;

[...]

Art. 11. O Parque Estadual tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1º. O Parque Estadual é de posse e domínio público, sendo que as áreas particulares em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

[...]

Art. 24 – As unidades de conservação devem dispor de um plano de manejo.

[...]

Art. 25 – Nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização devem estar em acordo com os seus objetivos, plano de manejo e regulamentos.

[...]

Art. 39 – As populações residentes em unidades de conservação nas quais sua permanência não seja permitida serão indenizadas ou compensadas pelas benfeitorias existentes e devidamente realocadas pelo Poder Público, em local e condições acordados entre as partes.

Parágrafo único - O Poder Público fornecerá os recursos e os meios necessários para o reassentamento de que trata este artigo.

Art. 40 – As propriedades privadas situadas dentro dos limites das unidades de conservação de proteção integral que ainda não tenham sido efetivamente desapropriadas não estão sujeitas às restrições de uso previstas nesta lei, devendo suas atividades serem previamente autorizadas pelo órgão gestor da unidade de conservação.

A Lei nº 16.316, de 26 de agosto de 2008, institui a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação, com vistas à prevenção, fiscalização, proteção e conservação de áreas suscetíveis ao processo de desertificação.

Art.1º Fica instituída a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação, a qual tem por objetivos:

[...]

II - prevenir o processo de desertificação em áreas susceptíveis, em todo o território estadual;

[...]

Art. 3º Cumpre ao Poder Público:

[...]

XII - criar e implantar unidades de conservação ambiental, de proteção integral e de uso sustentável;

[...]

XIV - reforçar e apoiar o fortalecimento de sistemas de prevenção de incêndios vegetais.

[...]

A Lei nº 18.104, de 18 de julho de 2013, estabelece normas sobre a proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanentes e Reservas Legais, e a apuração da irregularidade quanto ao uso do fogo em terras públicas.

Art. 1º Esta Lei estabelece normas sobre a proteção da vegetação, dispõe sobre as áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, define regras sobre a exploração florestal, cria o Cadastro Ambiental Rural do Estado de Goiás – CAR GOIÁS e prevê programas de incentivo para o alcance de seus objetivos.

[...]

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...]

IX – interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas;

[...]

Art. 20. As Áreas de Preservação Permanente localizadas em imóveis inseridos nos limites de Unidades de Conservação de Proteção Integral criadas por ato do poder público até a data de publicação desta Lei não são passíveis de ter quaisquer atividades consideradas como consolidadas, ressalvado o que dispuser o Plano de Manejo Florestal Sustentável elaborado e aprovado de acordo com as orientações emitidas pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

§ 1º Outras restrições poderão ser estabelecidas no plano de manejo da Unidade de Conservação, devendo o proprietário, possuidor rural ou ocupante a qualquer título adotar todas as medidas indicadas no respectivo plano.

§ 2º Não havendo o plano de manejo da Unidade de Conservação, todas ou quaisquer restrições do uso alternativo do solo pelas propriedades inseridas na unidade, ou na sua zona de amortecimento, somente poderão ser realizadas por ato autorizativo do Chefe do Poder Executivo Federal, quando se tratar de Unidade de Conservação Federal; Estadual, quando se tratar de Unidade de Conservação Estadual, ou Municipal, em se tratando de Unidades de Conservação criadas por Municípios.

§ 3º Na situação prevista no § 2º deste artigo, o Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEMAM– poderá, em caso de omissão do Chefe do Poder Executivo e em se tratando de Unidade de Conservação Estadual, normatizar o uso alternativo do solo.

[...]

Art. 77. Na apuração da responsabilidade pelo uso irregular do fogo em terras públicas ou particulares, a autoridade competente para fiscalização e autuação deverá comprovar o nexo de causalidade entre a ação do proprietário ou qualquer preposto e o dano efetivamente causado.

[...]

O Decreto nº 7.996, de 13 de setembro de 2013, renova a declaração de utilidade pública do Parque Estadual de Terra Ronca, assegurando a proteção de sítios naturais de relevância ecológica e reconhecida importância turística, além de possibilitar, de maneira controlada, o uso público, educação e pesquisa científica na UC.

A Instrução Normativa SEMAD nº 11, de 04 de abril de 2021, estabelece as diretrizes para a emissão da Autorização de Queima Controlada. Esta instrução restringe o uso de fogo em áreas de vegetação nativa e permite sua aplicação em práticas agropastoris ou florestais, bem como em ações de prevenção e combate a incêndios, atividades de pesquisa científica, realização de queima controlada e prescrita em Unidades de Conservação, e fins fitossanitários. Além disso, determina que a utilização do fogo para fins de prevenção e combate a incêndios florestais, fora dos limites de unidades de conservação, requer autorização prévia da SEMAD.

[...]

Art. 1º É proibido o uso de fogo na vegetação, nos termos do artigo 38 da Lei 12.651, 2012, observadas as exceções previstas em lei e regulamentadas por meio desta Instrução Normativa - IN.

[...]

Art. 2º O uso do fogo na vegetação será admitido nas seguintes situações:

I - em locais ou regiões cujas peculiaridades justifiquem o emprego do fogo em práticas agropastoris ou florestais, inclusive para a queima de restos de exploração florestal;

II - atividades de pesquisa científica vinculada a projeto de pesquisa;

III - queima controlada em Unidades de Conservação, em conformidade com o respectivo plano de manejo, visando ao manejo conservacionista da vegetação nativa, cujas características ecológicas estejam associadas evolutivamente à ocorrência do fogo;

IV - práticas de prevenção e combate aos incêndios;

[...]

VI - a realização de queima prescrita, consistente no uso planejado, monitorado e controlado do fogo, realizado para fins de conservação, de pesquisa ou de manejo de vegetação nativa, em áreas específicas em que o controle de material combustível de origem orgânica seja prescrito como ação necessária a prevenção de incêndios florestais ou manejo de espécies, cujas condições e objetivos específicos sejam determinados em planos de manejo integrados do

fogo;

VII - o uso para fins fitossanitários.

[..]

§ 2º Nas Unidades de Conservação de domínio público, vinculadas ao Estado de Goiás, o uso de fogo será autorizado pela SEMAD.

[...]

§ 4º O uso de fogo em vegetação para fins de prevenção e combate a incêndios, de que trata o inciso IV deste artigo, em áreas localizadas fora de unidades de conservação dependerá de prévia autorização de queima controlada da SEMAD, quando assim o interessado requisitar, para fins de garantir a segurança técnica e jurídica necessária às ações, sem prejuízo da

obrigatoriedade de adoção das medidas de segurança e proteção previstas nesta Instrução Normativa.

[...]

Art. 3º Para os fins do disposto na presente Instrução Normativa, serão adotados os seguintes preceitos na execução desta norma:

[...]

II - A formação de aceiros compreende a supressão de parte da vegetação, inclusive nativa, com uso de maquinário ou com emprego do fogo, com o objetivo de impedir a propagação de incêndios.

[...]

Art. 4º Fica vedada a realização de queima controlada em distâncias inferiores a:

[...]

III - 50 (cinquenta) metros contados ao redor do limite de estação ecológica, de reserva biológica, de parques e demais unidades de conservação estabelecidos em atos do poder federal, estadual ou municipal e de refúgio da vida silvestre, conforme as definições da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000;

IV - 25 (vinte e cinco) metros ao redor do limite das áreas de domínio das estações de telecomunicações;

V - 15 (quinze) metros ao longo dos limites das faixas de segurança das linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica;

VI - 15 (quinze) metros ao longo do limite das áreas de domínio de ferrovias e rodovias federais e estaduais.

[...]

§ 1º A partir dos limites previstos nos incisos anteriores deverão ser preparados, ao redor da área a ser submetida ao fogo, aceiros sem emprego do fogo de, no mínimo, 3 (três) metros de largura, os quais deverão ser mantidos limpos e não cultivados, devendo a largura ser ampliada quando as condições ambientais e topográficas exigirem tal ampliação.

[...]

Art. 11. São requisitos necessários para a execução da queima controlada:

I - providenciar pessoal treinado e com equipamentos apropriados para atuar no local da operação e evitar a propagação do fogo fora dos limites estabelecidos, até sua extinção;

II - comunicar formalmente aos vizinhos que fazem divisa com a propriedade a intenção de realizar a queima controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, a operação será confirmada com a indicação da data, hora do início e do local onde será realizada a queima;

III - comunicar formalmente ao Corpo de Bombeiros Militar responsável pela região a intenção de realizar a queima controlada, com o esclarecimento de que, oportunamente, e com a antecedência necessária, a operação será confirmada com a indicação da data, hora do início e do local onde será realizada a queima;

IV - realizar a queima nos dias e horário indicados, evitando-se os períodos de temperatura mais elevada e com baixa umidade do ar e respeitando-se as condições dos ventos predominantes no momento da operação;

V - realizar a queima preferencialmente no período noturno, compreendido entre o pôr e o nascer do sol, evitando-se os períodos de temperatura mais elevada e respeitando-se as condições dos ventos predominantes no momento da operação de forma a facilitar a dispersão da fumaça e minimizar eventuais incômodos à população;

VI - quando for o caso, sinalizar adequadamente as estradas municipais e vicinais, conforme determinação do órgão responsável pela estrada;

VII - adotar medidas prévias, sempre que possível, de afugentamento de fauna de modo a permitir o seu salvamento a tempo, garantindo-se ainda o resgate de espécimes que venham a ser atingidos.

Art. 12. A queima controlada deverá ser realizada preferencialmente nos dias em que a umidade relativa do ar estiver acima de 20% de acordo com os boletins divulgados no site da SEMAD no link <https://www.meioambiente.go.gov.br>.

§ 1º Nos dias em que a umidade relativa do ar estiver abaixo de 20%, fica vedado qualquer tipo de queima controlada em áreas que estejam a menos de 10 (dez) quilômetros de núcleos populacionais.

§ 2º Fica vedado qualquer tipo de queima controlada quando a umidade relativa do ar estiver abaixo de 10%.

Art. 13. A queima controlada deverá ser executada no período definido na Autorização de Queima Controlada.

Parágrafo único. Em caso de força maior, a Autorização de Queima Controlada poderá ter sua data alterada.

[...]

Art. 16. A Queima Controlada nas Unidades de Conservação de Proteção Integral ou de Uso Sustentável de posse e domínio público é de responsabilidade do gestor da unidade, não cabendo autorização.

[...]

Art. 17. Fica permitida a utilização do fogo na realização de aceiros nas faixas de domínio de rodovias, desde que realizado ou previamente autorizado pelo órgão responsável pela sua manutenção.

[...]

O Decreto nº 9.909, de 20 de julho de 2021, institui o Comitê Estadual de Gestão de Incêndios Florestais e, estabelece:

[...]

Art. 6º O Plano Estadual de Gestão de Incêndios Florestais – PEGIF será voltado à integração de ações que associem aspectos ecológicos, socioeconômicos e técnicos, destinadas ao controle de queimadas e à prevenção contra incêndios florestais no Estado de Goiás e combate a eles, se ocorrerem, e deverá conter, sem prejuízo de outras prescrições, o seguinte: I – formas e meios para que ocorra constante monitoramento, avaliação, adaptação e redirecionamento dessas ações para redução da emissão de gases de efeito estufa, conservação da sociobiodiversidade e redução da quantidade, intensidade e severidade dos incêndios florestais;

[...]

IV – política de prevenção;

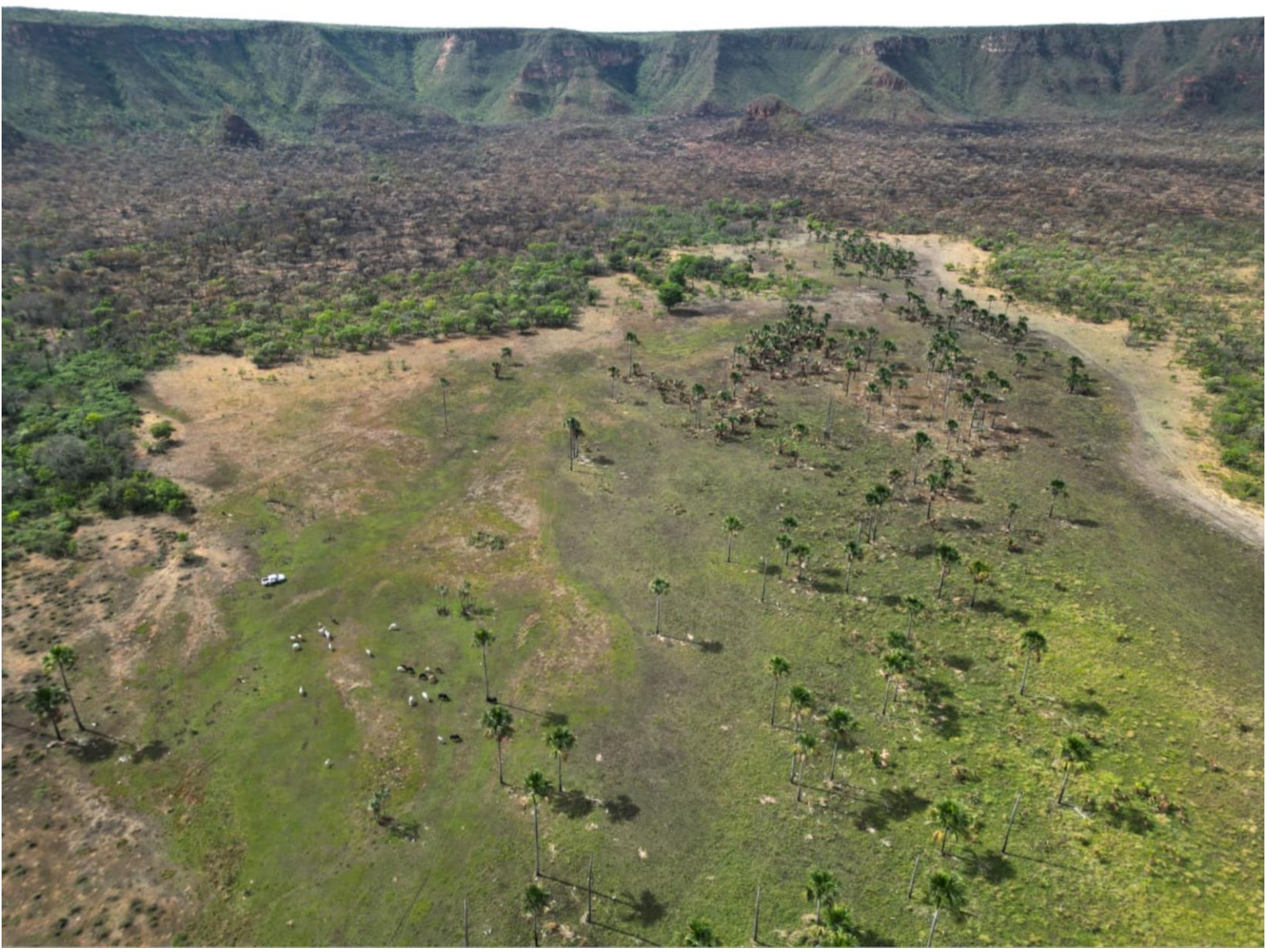
V – forma de execução do manejo integrado do fogo, conforme regulamento;

[...]

VII – medidas para a recuperação de áreas atingidas.

[...]

ENCARTE III – CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL



3. O FOGO E O CERRADO

O fogo, há milhões de anos, é responsável por moldar ecossistemas e selecionar espécies (Pausas & Keeley, 2009; Simon & Pennington, 2012). O fogo faz parte do ciclo natural de algumas vegetações do Cerrado. No entanto, quando os incêndios ocorrem com muita frequência e sem manejo adequado, eles podem causar sérios danos, como a degradação do solo e a perda de biodiversidade. Estudos mostram que incêndios frequentes podem compactar o solo, diminuir sua capacidade de absorver água e facilitar a invasão de espécies exóticas. Essas mudanças afetam negativamente a vegetação nativa e comprometem as múltiplas funções ecológicas desses ecossistemas (Coutinho, 1990; Mistry, 1998).

Atualmente, existem diferentes categorias para descrever uma queima, incluindo incêndio florestal (fogo natural ou antrópico descontrolado), queima controlada (para fins agrossilvipastoris) e queima prescrita (para fins de conservação e manejo de áreas protegidas) (Whelan, 1995; Cochrane & Ryan, 2009). Os efeitos do fogo em ecossistemas, sejam eles dependentes ou sensíveis ao fogo, estão intrinsecamente ligados ao regime do fogo, que compreende o padrão espacial e temporal de sazonalidade, intensidade, frequência, extensão e severidade, variando conforme o tipo de fogo (subterrâneo, de superfície, de copa) (Cochrane e Ryan, 2009). O comportamento do fogo é diretamente influenciado por fatores como temperatura do ar durante a queima, tempo de residência de altas temperaturas, altura das chamas, velocidade de propagação e intensidade da frente de fogo.

O regime de fogo antrópico, resultante de atividades humanas como o manejo da vegetação nativa e a conversão de paisagens (Mistry et al. 2016), tem sido agravado pelas mudanças climáticas e se tornou predominante. Esse cenário contrasta com o regime natural de fogo, que ocorre sem intervenção humana. No regime natural, o fogo geralmente ocorre nos meses de transição entre as estações seca e chuvosa, causados por descargas atmosféricas e, rapidamente, é extinto pela chuva (Ramos-Neto & Pivello 2000). No entanto, a alteração do regime do fogo natural frequentemente se traduz em aumentos significativos na frequência, extensão, intensidade dos incêndios e mudanças no período de ocorrência para o período de estiagem (Pivello et al. 2011; Balch et al. 2017). Consequentemente, essas mudanças nos regimes de fogo têm impactos negativos na biodiversidade, além de consequências relevantes para a sustentabilidade dos sistemas socioecológicos (Collins et al. 2011; 2021). Infelizmente, a queimada, que pode resultar em consequências catastróficas, é uma das práticas mais antigas e arraigadas da população brasileira.

Neste contexto, para a elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF), é essencial entender o cenário e caracterizar a Unidade de Conservação (UC) em relação ao fogo. A caracterização do PETeR seguiu as diretrizes do Plano de Manejo, complementada por dados obtidos durante a visita *in loco* realizada em 2023 pela Brigada Aliança, equipe operacional da Aliança da

Terra e Plano Operativo da UC. Aspectos históricos, sociais e culturais relacionados ao fogo foram analisados por meio de análises geoespaciais, Relatórios de Ocorrência, diagnóstico de gestão e socioambiental, dados do Plano Operativo fornecidos pela gestão do PETeR e SEMAD/GO. Essa abordagem integrada e multidisciplinar forneceu a base para definir estratégias e propostas de ações, levando em consideração o contexto do fogo na UC e sua gestão.

ASPECTOS ECOSISTÊMICOS RELACIONADOS AO FOGO NO PETeR

3.1. MEIO FÍSICO

3.1.1. Clima

As alterações climáticas globais ao longo do Terciário e Quaternário, junto com o fogo, desempenharam papéis fundamentais na diversificação, distribuição e estrutura das vegetações do Cerrado e das Florestas Estacionais brasileiras. Durante o Terciário, o predomínio das gramíneas C4 nas savanas globais indica a influência significativa do fogo como fator evolutivo. No período do Quaternário, tanto o fogo quanto o clima desempenharam papéis fundamentais na distribuição espacial atual dos tipos de vegetação (Pennington et al. 2004; Simon et al. 2009). A compreensão dessas interações é crucial para uma gestão eficaz desses ecossistemas, uma vez que os fatores meteorológicos exercem influência determinante no comportamento do fogo, podendo afetar os padrões de ignição e propagação do mesmo.

Conforme o Plano de Manejo do Parque Estadual de Terra Ronca (2023), a unidade de conservação está localizada na área de transição entre os climas úmidos da região Amazônica (IT) e os climas semiáridos do Nordeste brasileiro. A região é caracterizada por um Clima Tropical com duas estações bem definidas (A_w), marcadas por um inverno seco e um verão chuvoso, típico do Brasil Central, com variações influenciadas pela topografia mais elevada, resultando em um Clima Tropical de Altitude (C_{wa}). Além disso, a área é afetada pelo sistema de correntes perturbadas do Anticiclone Polar ou da Frente Polar (Fp). O estado de Goiás também é impactado por Sistemas de Correntes Perturbadas do Oeste/Noroeste, que originam frentes de Instabilidades Tropicais (IT), como a Massa Equatorial Continental, responsável pelo período chuvoso. Observa-se, com irregularidade, o fenômeno do "veranico", um período seco dentro da estação chuvosa, especialmente em janeiro (IBGE, 2012; Alvares et al. 2013).

Conforme descrito no Boletim Goiano de Geografia (Novais, 2021), a região onde está situado o PETeR é caracterizada como uma unidade climática Tropical semisseco central. Isso implica em um período de seis a sete meses de estiagem, geralmente ocorrendo de abril/maio a outubro, com a ocorrência periódica de cinco a vinte frentes frias por ano. A precipitação pluviométrica anual varia

entre 1200 e 1750 mm, sendo novembro, dezembro e janeiro os meses mais chuvosos. Além disso, a região registra um excedente hídrico anual que varia entre 100 e 700 mm, e um déficit hídrico anual entre 300 e 600 mm.

Os dados da estação meteorológica convencional de Posse, estação mais próxima do parque e com maior fonte de dados, indicam que a região apresenta temperaturas máximas predominantemente altas, com médias acima de 30°C nos meses mais quentes (outubro, novembro e fevereiro) (Fig. 3). A concentração expressiva de chuvas ocorre nos meses de novembro, dezembro e janeiro, atingindo valores significativos de 200 a 300 mm por mês, contribuindo para um período chuvoso marcante nesse intervalo (Fig. 3).

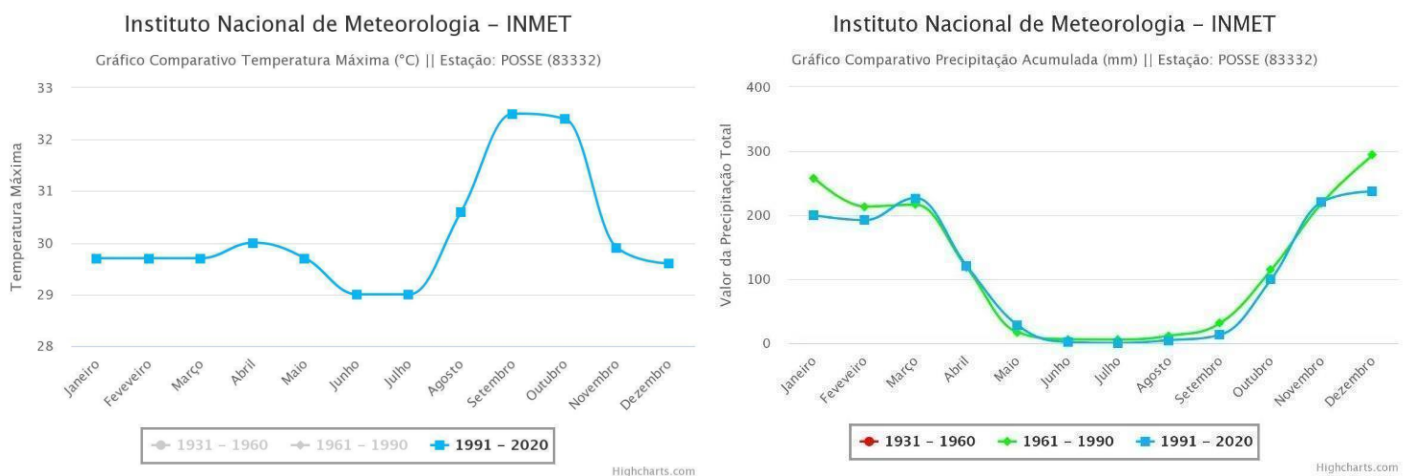


Figura 3. Normais climatológicas da estação meteorológica convencional de Posse - GO. Fonte: INMET.

Com base nos registros da estação meteorológica automática de Monte Alegre de Goiás, estação mais próxima do parque e com maior fonte de dados dos últimos cinco anos, observa-se, em uma escala mensal, uma tendência de aumento da temperatura no último ano, evidenciando picos superiores a 30°C em comparação com anos anteriores (Fig. 4). Concomitantemente, nota-se uma tendência de redução no volume e na distribuição de chuvas na região durante os períodos de maior intensidade pluviométrica, como no verão, resultando em um prolongamento do período de estiagem (Fig. 4). Essa inclinação pode ter impactos diretos no acúmulo hídrico nos lençóis freáticos, no volume dos corpos d'água e na umidade das áreas florestais.

Ademais, é possível notar uma diminuição da umidade relativa do ar no final de novembro e início de dezembro de 2023, enquanto em períodos anteriores era registrada uma umidade mais elevada, ultrapassando 70% (Fig. 4).

O período crítico para incêndios no PETeR ocorre durante os meses de julho a novembro, sendo setembro e outubro os meses mais críticos. No entanto, ao longo do ano, identificam-se "janelas

climáticas" que oferecem condições mais seguras para a realização de queimas prescritas (para fins conservacionistas em Unidades de Conservação) ou socioeconômicas (para fins agrossilvipastoris em áreas privadas). Estas oportunidades estratégicas podem ser aproveitadas para promover práticas seguras e sustentáveis em áreas adaptadas ao manejo do fogo. A análise abrangente dos fatores meteorológicos possibilita uma gestão adaptativa do manejo do fogo, não apenas visando a prevenção de incêndios, mas também implementando estratégias direcionadas à conservação dos ecossistemas sensíveis da UC.

No entanto, ao analisar a caracterização climática do PETeR, por meio dos dados das Normais climatológicas apresentados (Figs. 3 e 4), vemos uma mudança de padrões, sendo necessário um monitoramento nos próximos anos para compreender os efeitos das mudanças climáticas. Conforme relatado pelo Chefe da UC, em 2021 o estado de calamidade foi decretado devido às chuvas, enquanto nos anos de 2022 e 2023 foi devido à seca. Portanto, é fundamental uma análise para a identificação de eventos extremos e desastres naturais que possam impactar a UC a médio e longo prazo. A atenção especial deve ser dada aos eventos de seca e estiagem, pois não apenas prolongam e intensificam a estiagem natural do inverno, mas também aumentam o risco de incêndios florestais, podendo causar impactos significativos nas áreas úmidas e recursos hídricos do Parque, ecossistemas de extrema importância para a conservação.



Figura 4. Variação mensal (precipitação, temperatura média e umidade relativa do ar) da estação meteorológica automática de Monte Alegre de Goiás - GO, nos últimos cinco anos. Fonte: INMET, sistematizado pela Aliança da Terra.

3.1.2. Geomorfologia e relevo

O PETeR engloba a maior concentração de formações calcárias no Brasil, situada na Unidade Geomorfológica Bambuí, com cerca de 300 mil km² distribuídos por Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Bahia (Auler et al. 2001). O Grupo Bambuí, com mais de 1.000 m de espessura, foi depositado no final do Neoproterozóico em ambiente marinho raso, caracterizando uma bacia de antepaís (Chaves et al. 2007). O Parque apresenta cavidades ao longo da Serra do Calcário, um maciço carbonático com direção N-S, altitudes em torno de 800m (Fig. 5) e declividade moderada na direção Oeste (Fig. 6). Essas cavidades estão associadas principalmente aos principais cursos d'água e afluentes das bacias hidrográficas locais. Esse maciço carbonático, sem estruturas tectônicas ou metamórficas significativas, revela uma rara beleza e diversidade de espeleotemas (Plano de Manejo PE de Terra Ronca, 2021). Por conta dessas peculiaridades, estes ambientes cársticos são extremamente sensíveis e devem ser preservados. São constituintes do patrimônio natural e por isto protegidos por leis, como o inciso X do Art. 20 da Constituição Federal de 1988 e a Resolução CONAMA (nº 347/2004).

As características geomorfológicas do PETeR integram-se a macro compartimentos, unidades e subunidades, evidenciando a vinculação com a natureza geológica da região, como: planícies de acumulação recente; depressões pediplanadas; planalto em estruturas sedimentares concordantes; patamares do chapadão, chapadão central; planalto do divisor São Francisco-Tocantins; e relevo cárstico. Com altitude máxima de 1.000 m e mínima de 800 m (Plano de Manejo PE de Terra Ronca, 2021).

A predominância de áreas com elevada declividade tem impacto direto nas atividades de prevenção e combate a incêndios florestais. Essa condição influencia a propagação do fogo e cria desafios significativos para o deslocamento de pessoal e veículos.

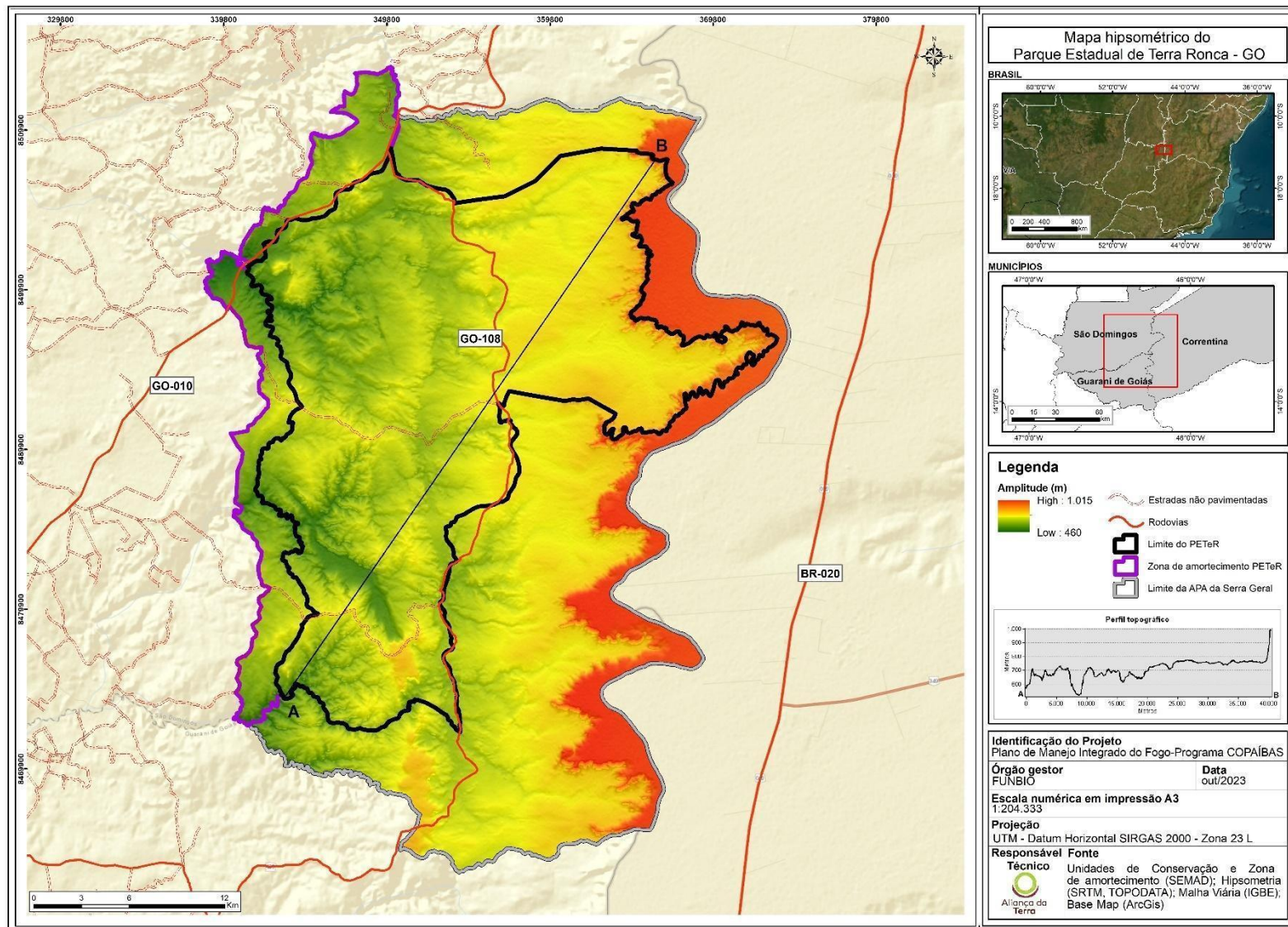


Figura 5. Mapa de hipsometria do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/SRTM, TOPODATA/IBGE/Aliança da Terra.

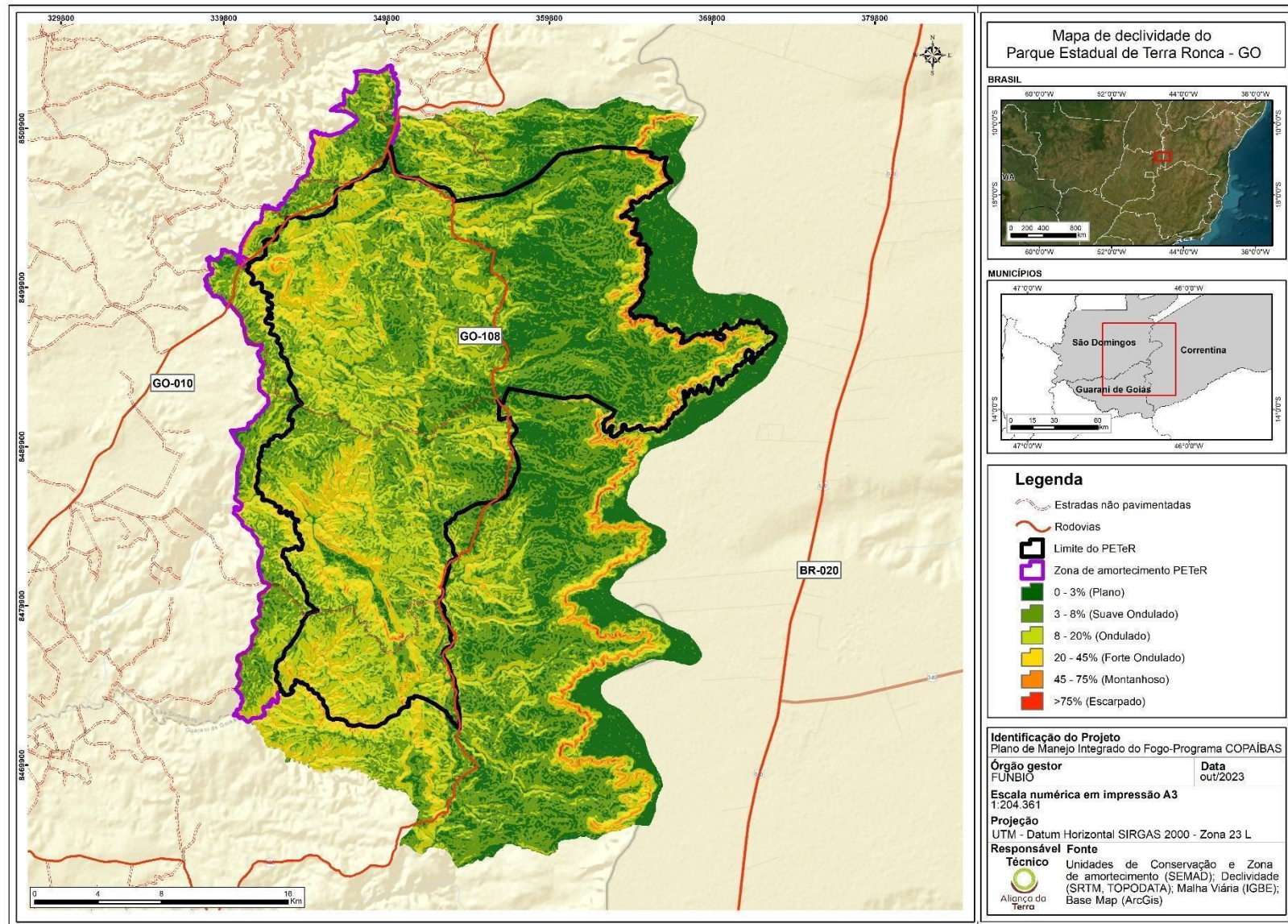


Figura 6. Mapa de declividade do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/SRTM, TOPODATA/IBGE/Aliança da Terra.

3.1.3. Recursos hídricos

O PETeR está inserido na Bacia Regional do Rio Tocantins, sendo atravessado pelos rios São Vicente e São Mateus. O padrão de drenagem é dendrítico, gerando canais meandantes ou retilíneos, dependendo do substrato rochoso. A Bacia do Rio São Vicente, ao norte, e a Bacia do Rio São Mateus, ao sul, estão ligadas às cavidades do Parque. A Bacia do Rio São Vicente, ao norte, inclui afluentes como Ribeirão Angélica, Córrego Bezerra e Ribeirão São Vicente, que desembocam no rio São Domingos. Enquanto a Bacia do Rio São Mateus abrange os cursos d'água do Rio São Mateus, Rio da Lapa, Córrego Malhada, Rio Imbira, Córrego Pau Pombo, Ribeirão Palmeiras, Córrego Passa Três e o Rio São Bernardo, todos relacionados às cavernas estudadas na porção sul do Parque (Plano de Manejo PE de Terra Ronca, 2023).

Os cursos d'água com maior vazão no PETER incluem Rio São Vicente e Rio São Bernardo. As nascentes de ambas as bacias estão nas encostas arenosas da Serra Geral de Goiás, fluindo em direção ao Vão do Paranã, atravessando maciços calcários (Fig. 7; coordenadas disponíveis em arquivo kml). O Sistema de Informação do Estado de Goiás (SIEG) registra sumidouros e ressurgências como principais acessos aos sistemas subterrâneos.

A gestão dos recursos hídricos é crucial para preservar o patrimônio espeleológico, uma vez que a água desempenha função essencial na dissolução das rochas calcárias, influenciando a formação única das cavernas. A região do PETeR destaca-se pela sua importância na conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, sendo extremamente sensível do ponto de vista ambiental e sujeita a forte pressão antrópica. Ademais, o fogo impacta negativamente os recursos hídricos ao atingir nascentes e veredas. Nesse contexto, são necessárias medidas e ações específicas para assegurar sua conservação.

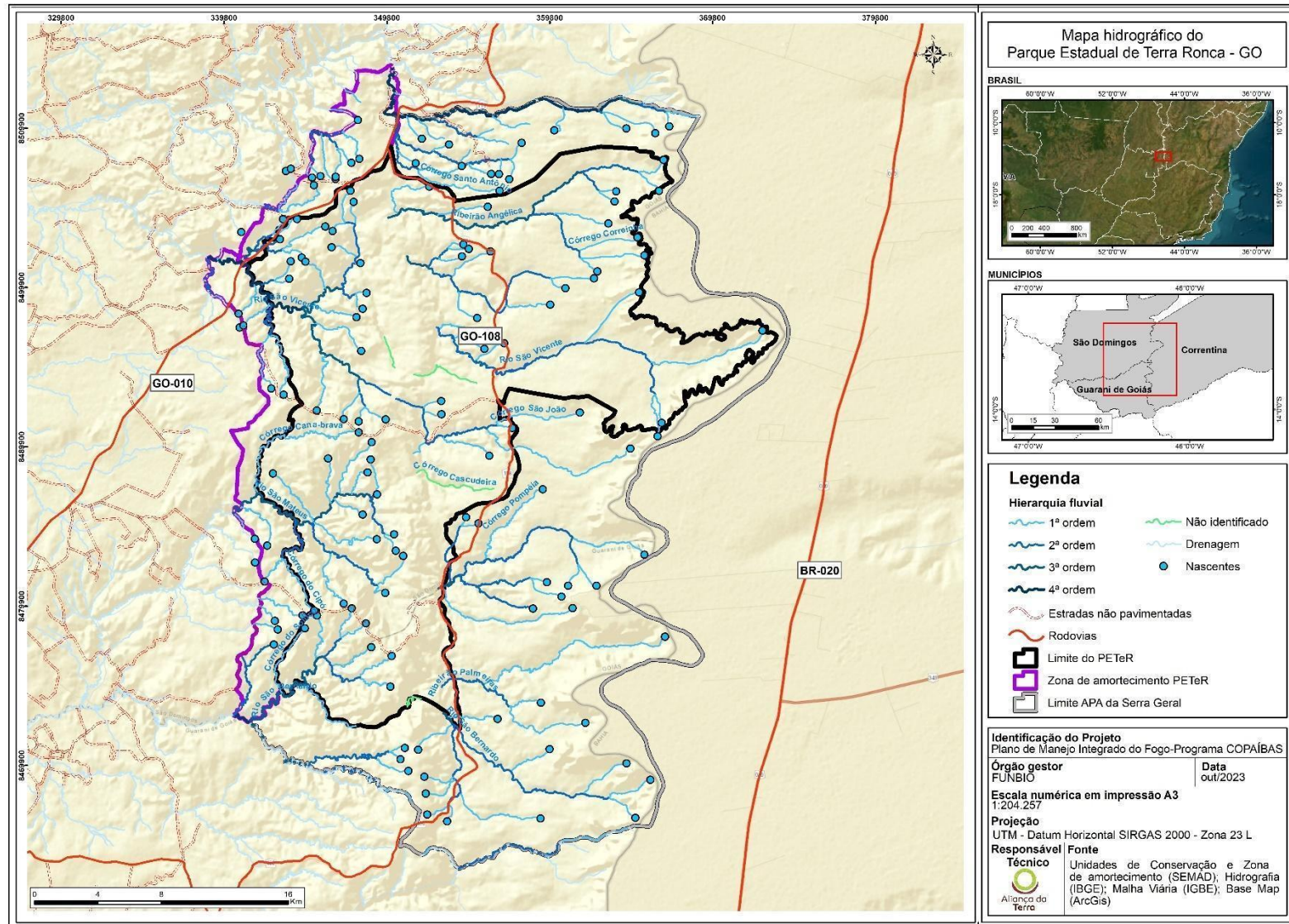


Figura 7. Mapa hidrográfico do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/ IBGE/Aliança da Terra.

3.1.4. Pedologia e susceptibilidade à erosão

Na região do PETeR e da Área de Proteção Ambiental da Serra Geral de Goiás, os solos apresentam uma diversidade de tipos (Fig. 8), conforme o mapeamento realizado pelo RADAMBRASIL (1982) e efeitos do fogo (Miranda et al. 2002; Souza et al. 2015; SIBCS, 2018):

1. Latossolo: solo profundo, bem drenado e baixa fertilidade natural.
2. Neossolo Litólico: solo raso e pedregoso, com baixa capacidade de amortecer os impactos de incêndios. O fogo pode provocar a volatilização dos poucos nutrientes disponíveis e acelerar a erosão, uma vez que a camada superficial fina é facilmente removida pela chuva, expondo as camadas rochosas subjacentes. Essa condição dificulta ainda mais a recuperação natural após um incêndio.
3. Neossolo Quartzarênico: são solos arenosos derivados de rochas quartzosas, com baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, o que os torna vulneráveis à degradação, especialmente em incêndios. O calor intenso reduz a matéria orgânica e volatiliza nutrientes essenciais, como nitrogênio e carbono. Após um incêndio, a baixa fertilidade e a rápida perda de nutrientes dificultam a regeneração desses solos. Os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, presentes em áreas de veredas com lençol freático elevado, acumulam matéria orgânica. No entanto, durante períodos de seca, esses solos tornam-se secos e altamente inflamáveis. Incêndios em veredas podem penetrar no solo, resultando em temperaturas extremamente altas que causam danos severos à estrutura do solo, às raízes das plantas vasculares e ao estoque de sementes. A matéria orgânica é rapidamente oxidada e perdida, aumentando a degradação e a vulnerabilidade do solo. Esse processo também favorece a propagação de plantas invasoras, que podem dominar o solo inicialmente ocupado pelas veredas e dificultar sua regeneração por tempo indeterminado (Maillard et al. 2009).
4. Argissolo: solo mineral bem desenvolvido, profundo e drenado, com acúmulo de argila na subsuperfície. Embora os Latossolos e Argissolos também sofram perdas de nutrientes, eles possuem uma maior capacidade de recuperação após incêndios, devido à maior presença de argila e capacidade de armazenamento de matéria orgânica e água.
5. Cambissolo: solo heterogêneo, derivado de rochas e sedimentos diversos, com boa reserva de nutrientes e capacidade de armazenamento de água, o que pode permitir uma recuperação mais rápida. Apresenta desafios como risco de inundação, elevado teor de alumínio trocável e presença de pedregosidade em áreas de relevo ondulado, sendo indicado para preservação nessas condições.

A suscetibilidade à erosão no PETeR varia devido à diversidade de solos na região e orientação das vertentes (Fig. 9), destacando a necessidade de abordagens de conservação adaptadas a essa complexidade. Embora descolamentos e desmoronamentos sejam fenômenos naturais associados à formação das cavernas, eventos como incêndios e desmatamentos aceleram esses processos. Incêndios, em particular, estão frequentemente relacionados a desmoronamentos próximos

às cavernas, já que a remoção da vegetação expõe o solo e provoca erosão laminar durante as chuvas. Os sedimentos resultantes desse processo afetam os rios que alimentam as cavernas, levando ao assoreamento, como evidenciado no rio Lapa devido ao uso e ocupação do solo nas vertentes da Serra Geral de Goiás (Zanatto et al. 2019).

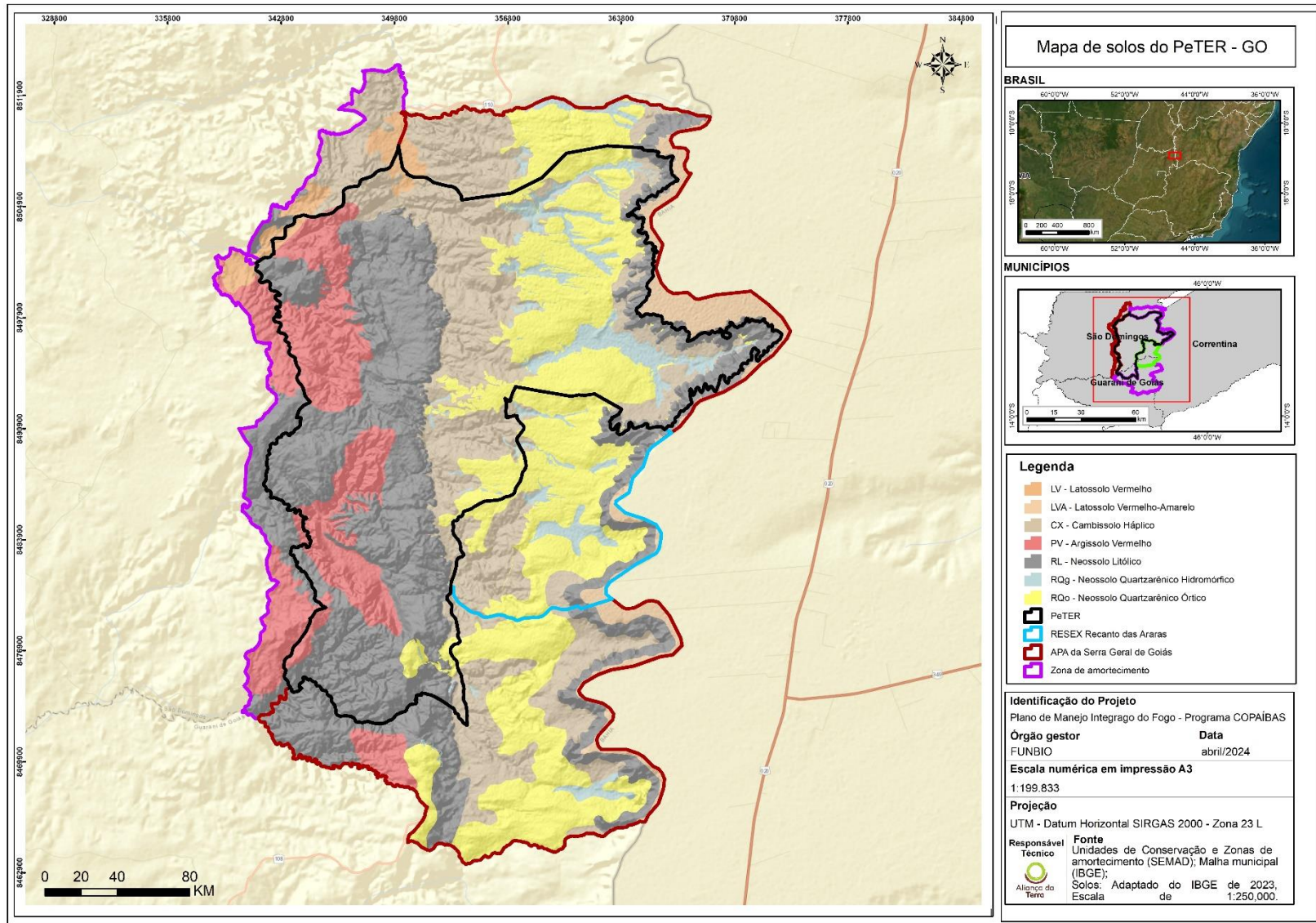


Figura 8. Mapa de solos do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/SRTM, TOPODATA/IBGE/Aliança da Terra.

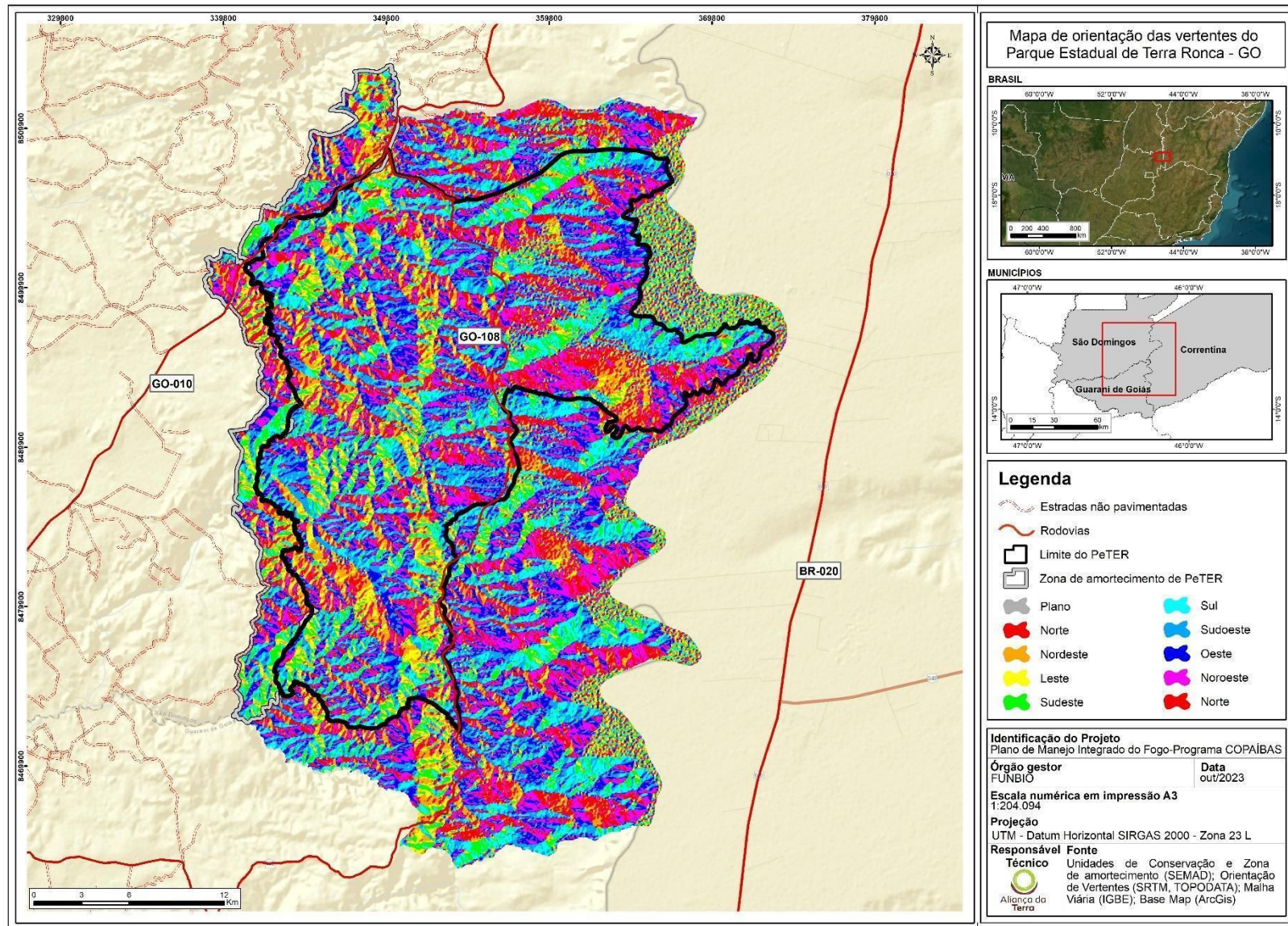


Figura 9. Mapa de orientação das vertentes do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/SRTM, TOPODATA/IBGE/Aliança da Terra.

3.1.5. Geoespeleologia e Arqueologia

A Geoespeleologia do PETeR destaca sua relevância no relevo cárstico sul-americano, abrigando cerca de 200 cavernas e grutas, como a Gruta Angélica-Bezerra, formada pelo Ribeirão Angélica, São Vicente, formada pelo Ribeirão São Vicente, Terra Ronca, formada pelo Rio da Lapa, São Mateus-Embira, formada pelo Rio São Mateus além do Buraco das Araras e a Insurgência e Dolina do Rio São Bernardo. Situadas ao longo da Serra do Calcário, essas cavidades, influenciadas pelos cursos d'água, apresentam galerias extensas e meandantes (Plano de Manejo PE de Terra Ronca, 2023).

A formação das cavernas é guiada pelo padrão de fraturamento rochoso, aproveitando zonas de fraquezas. O fluxo fluvial molda a morfologia meandrante, gerando patamares, terraços e salões, proporcionando características únicas e de reconhecimento nacional e internacional. As áreas com estabilidade microclimática abrigam um patrimônio de estalactites, estalagmites, colunas, cortinas e uma diversidade de espeleotemas, sendo alguns únicos.

A maioria das cavernas encontra-se de alguma forma degradada, o que demanda estudos que integrem legislação com práticas de uso e preservação dos recursos (Zanatto et al. 2019). Considerando a diversidade e complexidade dos geossistemas cavernícolas, é crucial abordar a conservação, especialmente diante das modificações causadas por atividades humanas e pela dinâmica hídrica do relevo. A preservação dessas cavidades demanda a manutenção do fluxo de drenagem que é essencial para preservar a dinâmica hídrica das cavernas. Descolamentos e desmoronamentos são fenômenos naturais na formação de cavernas, mas incêndios e desmatamentos aceleram esses processos, causando danos e alterações no ecossistema associado às cavidades naturais, podendo resultar na perda de geodiversidade.

Registros rupestres estão presentes em algumas cavidades e no maciço calcário do parque, como evidenciado pelos grafismos na caverna Pau Pombo e Vaca Brava. No âmbito do patrimônio paleontológico, merece destaque a Lapa D'Água, onde se encontra uma abundância de fósseis diversos de invertebrados e vertebrados no sedimento que cobre todo o piso do salão principal. Além dessa, outras cavidades, como Terra Ronca II, Lapa Sambaíba, São Vicente I, São Mateus III, Lapa do Bezerra e Lapa Malhada, também apresentam um potencial fossilífero relevante.

3.2. MEIO BIÓTICO

3.2.1. Vegetação e fauna do PETeR

No PETeR, são identificadas diversas formações vegetacionais pertencentes ao domínio fitogeográfico do Cerrado (Fig. 10), incluindo a Floresta Estacional Decidual (Mata Seca), Mata Ciliar e de Galeria, bem como formações savânicas, como a Savana Arborizada (Campo Cerrado,

Cerrado Ralo/Campo Sujo, Cerrado Típico (*stricto sensu*) e Cerrado Denso) – representando mais de 70% do parque. Adicionalmente, há formações campestres, como a Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), e ambientes úmidos, incluindo as Veredas e Campo Úmido, conforme descrito no Plano de Manejo do PE de Terra Ronca (2023). É importante destacar que a delimitação precisa das fronteiras entre muitas dessas fitofisionomias em imagens aéreas apresenta desafios, devido à sutileza das diferenças entre as estruturas vegetacionais. Além disso, os limites com a Mata de Galeria, o Campo Limpo úmido e as fisionomias associadas às Veredas são frequentemente de difícil visualização.

A fitofisionomia predominante em extensão na região é a Floresta Estacional Decidual, popularmente conhecida como Mata Seca Calcária, devido à sua ocupação em solos ou áreas rochosas de origem calcárea (afloramentos calcários). Esta formação vegetal estende-se ao longo de um corredor carbonático na Província Bambuí, cobrindo cerca de 350 km na região espeleológica. No PETeR, a Mata Seca Calcária estabelece-se em uma série de planaltos e chapadões, abrangendo uma área aproximada de 70 km de comprimento por 30 km de largura, extrapolando, assim, os limites territoriais do parque. Além disso, por representar uma significativa faixa de transição, algumas vezes é denominada de "Corredor Seco da Amazônia" (Plano de Manejo do PE de Terra Ronca, 2023). Alguns autores também destacam sua afinidade florística com a Caatinga, evidenciando adaptações das espécies a solos com concentrações relativamente altas de cálcio e magnésio, além de períodos de estresse hídrico, conferindo-lhe características de uma "Caatinga arbórea" (Ratter et al. 1997). Essa fitofisionomia abrange planaltos, chapadões e relevos cársticos, apresentando características únicas como lápias, pólies, dolinas e grutas.

Conforme destacado no Plano de Manejo do Parque Estadual de Terra Ronca (2023), foram registradas 134 espécies de plantas endêmicas do Brasil e quatro espécies ameaçadas, conforme a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014). Além disso, foram identificadas espécies rupícolas/saxícolas nos afloramentos calcários próximos às cavernas, sendo exclusivas desses ambientes. Essa diversidade destaca a importância dessas formações rochosas.

No que diz respeito à fauna, o Vão do Paranã, onde o PETER está situado, configura-se como um dos centros de endemismo de aves no bioma do Cerrado (Silva 1995). Essa área abriga uma grande diversidade de fauna de todos os grupos de vertebrados terrestres. Destaca-se, ainda, a presença de espécies cavernícolas endêmicas no PETER, evidenciando a riqueza e a adaptação da fauna subterrânea nesse contexto.

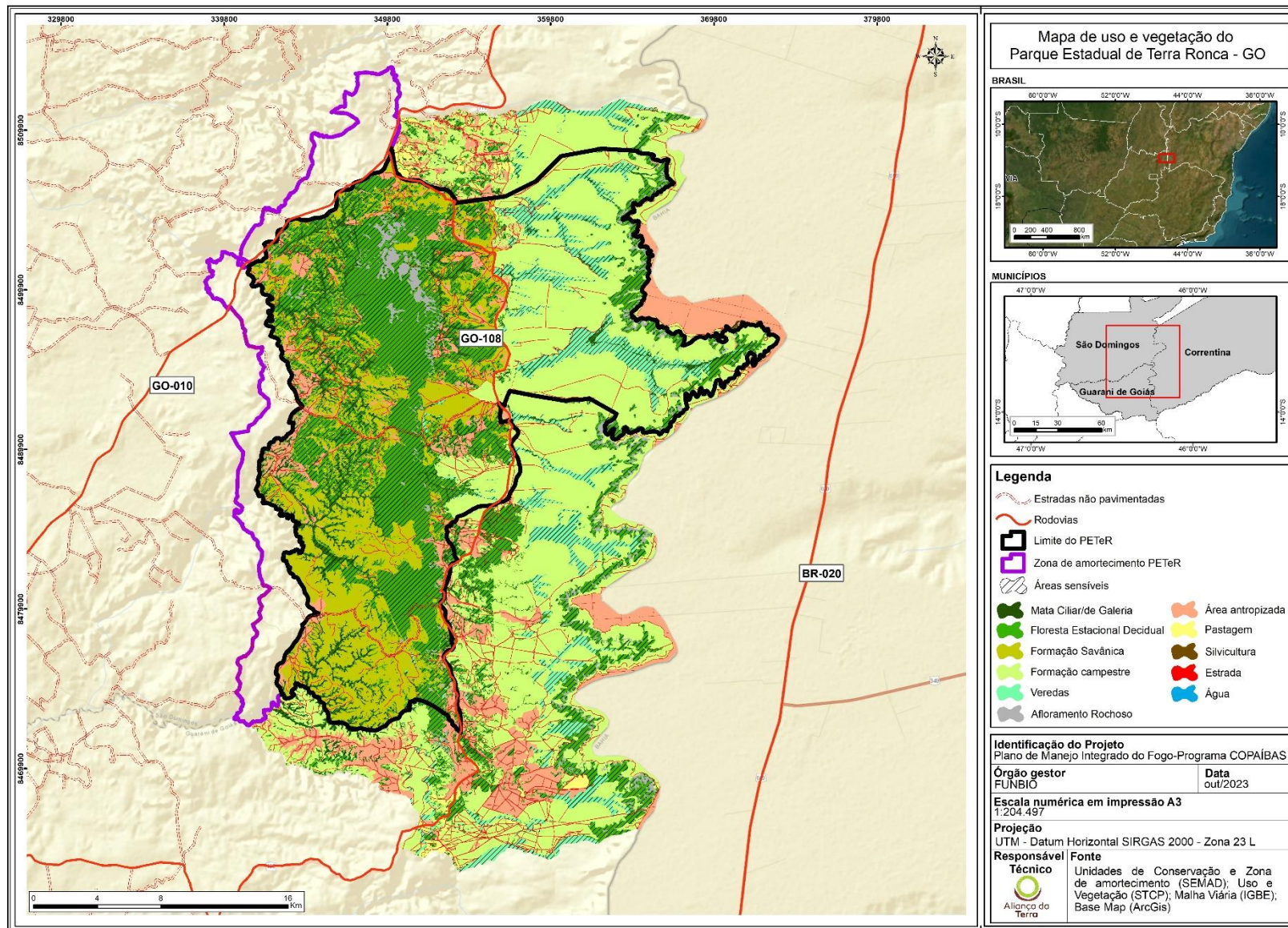


Figura 10. Mapa de uso do solo e vegetação do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/ IBGE/STCP/Aliança da Terra.

3.2.1.1. Sensibilidade da vegetação ao fogo

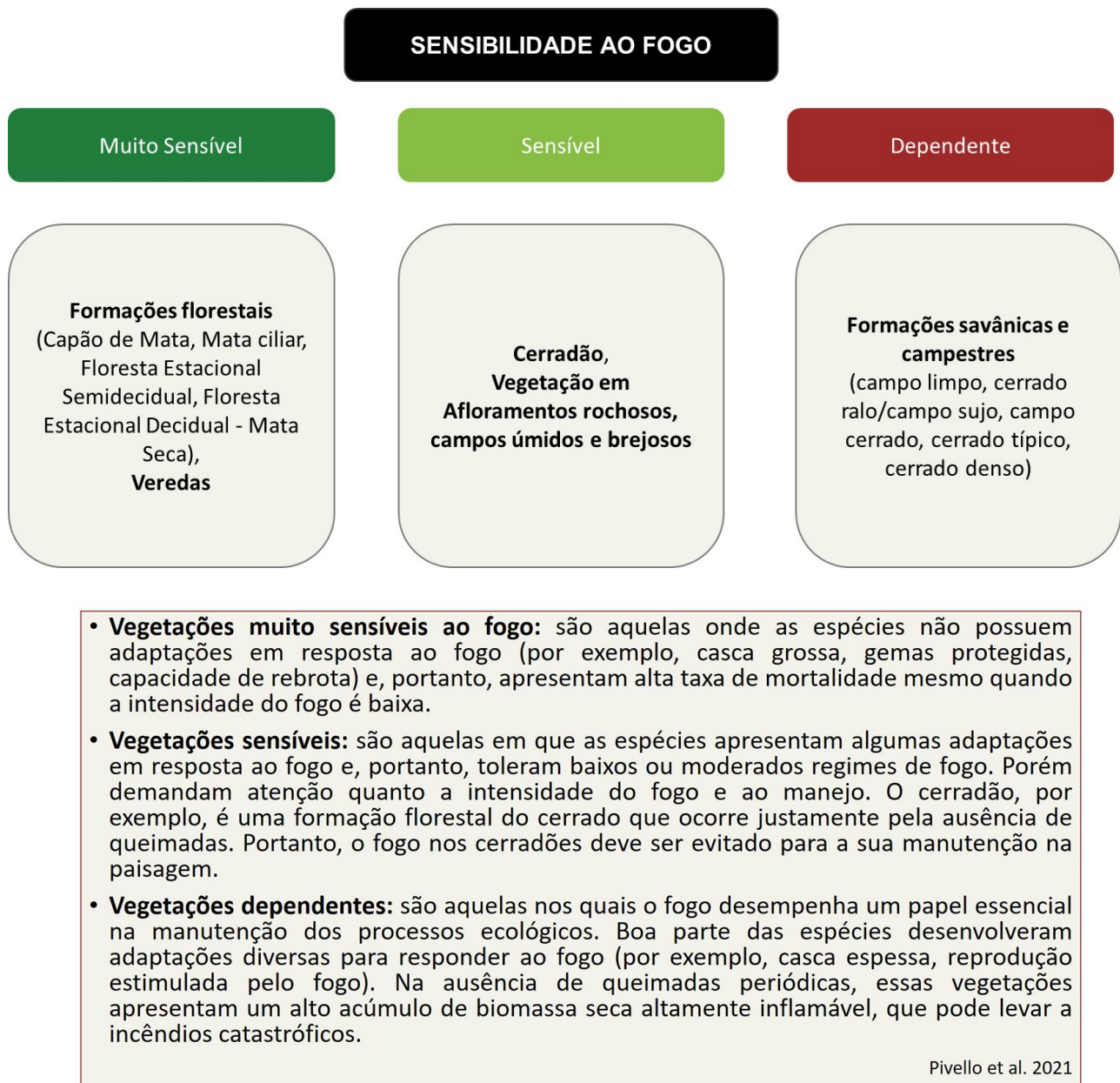


Figura 11. Sensibilidade da vegetação ao fogo.

Estudos que abordam incêndios e queimadas em vegetação muito sensíveis ao fogo (Fig. 11) identificaram impactos negativos tanto para a vegetação quanto para toda a biodiversidade associada. Isso ocorre porque as espécies presentes nesses ambientes não possuem ou possuem menos mecanismos adaptativos que as permitam sobreviver após a passagem do fogo (Santos et al. 2019; Pivello et al. 2021). Nas vegetações sensíveis, mesmo em situações de baixa intensidade do fogo, a mortalidade é muito grande após as queimadas e a vegetação muitas vezes não consegue se recuperar.

Queimadas de origem antrópica, seja por atividade criminosa ou devido a planos de manejo do fogo mal estruturados, desempenham um papel crucial nos padrões do regime de fogo em

vegetação muito sensíveis (Cochrane 2003; Archibald et al. 2013; Alves & Alvarado, 2019). Os ecossistemas florestais, embora mais úmidos que campos e savanas, podem perder umidade considerável na estação seca, especialmente quando já foram afetados e têm o dossel aberto. O fogo intenso nessas áreas pode atingir as copas das árvores, afetando a fauna e alterando o microclima, aumentando a vulnerabilidade da floresta a invasões biológicas e futuros incêndios graves. Ainda, é fundamental se atentar que parte dessas vegetações muito sensíveis e sensíveis ao fogo estão associadas a cursos d'água, atuando como uma barreira natural que previne o assoreamento, deslizamentos de encostas e inundações. Essa função contribui para preservar a qualidade dos cursos d'água e dos solos, especialmente em áreas de recarga e afloramento do lençol freático (por exemplo, matas de galeria, veredas, campos úmidos) (Hoffmann & Moreira 2002; Scariot et al. 2005). Neste contexto é importante destacar o papel das Veredas.

Vereda é uma formação vegetal em que a palmeira Buriti (*Mauritia flexuosa*) emerge entre agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. Essas áreas são cercadas por campo limpo, geralmente úmido, sendo que os buritis – com altura média de 12 a 15 metros – não formam um dossel como no Buritizal. A presença da Vereda está associada ao afloramento do lençol freático (Ribeiro & Walter, 1988) e, por isso, são encontradas em solos hidromórficos, ou seja, saturados de água durante a maior parte do ano, frequentemente ocupando vales, áreas planas ao longo de linhas de drenagem mal definidas, ou em posições intermediárias do terreno, como próximo a nascentes (olhos d'água) e na borda de matas de galeria. Em muitas regiões pode existir a prática de queimar os campos limpos úmidos com a finalidade de estimular a rebrota de plantas de interesse econômico ou para pastejo. Todavia, apesar do campo limpo úmido ser uma vegetação sensível ao fogo (Figura 11) é de extrema importância que, nos casos em que o fogo ocorra nessa vegetação, as veredas e matas de galeria não sejam atingidas. Uma vez que a presença dessas vegetações está diretamente ligada à proteção dos recursos hídricos e dinâmica de sedimentos na paisagem (Scariot et al. 2005).

Além disso, as vegetações muito sensíveis ao fogo (Fig. 11) desempenham um papel crucial na manutenção da fauna, servindo como local de pouso, refúgio, abrigo, fonte de alimento e área de reprodução para fauna terrestre e aquática (Marinho-Filho et al. 2002). No contexto do fogo, esse papel se torna ainda mais relevante pois essas vegetações servem de local de refúgio e alimentação para a fauna em situações de queimadas ou incêndios de grandes proporções. Proteger esses locais é crucial para a conservação da flora e da fauna, bem como para a resiliência dos ecossistemas locais, sendo fundamental o desenvolvimento de ações de manejo do fogo que priorizem a proteção dessas áreas no Parque.

O desmatamento recorrente e o frequente uso do fogo na região do PETeR, sejam para fins de limpeza do terreno, abertura e renovação de pastagens, refletem práticas comuns na área. Além disso,

a atividade pecuária exerce um papel relevante, ocasionando perturbações na vegetação, como pisoteio e pastoreio, o que resulta em compactação do solo e na renovação das pastagens mediante o uso do fogo. Essa prática, embora muitas vezes adaptada por diversas espécies para resistir ao fogo, acaba por gerar um efeito seletivo, devido a frequência, favorecendo apenas algumas poucas espécies de animais e plantas, em detrimento da diversidade natural desses campos (Hoffmann & Moreira 2002; Scariot et al. 2005).

3.3. HISTÓRICO DE USO DO FOGO NO PE TERRA RONCA (PETeR)

De acordo com o Plano de Manejo do PE de Terra Ronca (2023), os incêndios representam uma ameaça recorrente na UC e em sua Zona de Amortecimento (ZA). Durante a estação seca, os incêndios de origem antrópica tornam-se comuns, especialmente pela prática local que utiliza o fogo para limpeza de áreas e formação de pastagens. Essa prática histórica, aliada ao desmatamento na região, contribui significativamente para a redução da vegetação nativa do Cerrado e aumento das áreas agrícolas.

Tais práticas antrópicas, combinadas à presença de gado, pisoteio e compactação do solo, ameaçam não somente a vegetação nativa, mas também ecossistemas vitais, como as veredas. Isso aumenta consideravelmente o risco de incêndios e compromete a integridade da fauna e flora local, bem como as comunidades residentes no parque e em sua zona de amortecimento, que dependem do território para sua subsistência.

Os padrões históricos de incêndios na área, anteriores à criação do Parque, têm o potencial de oferecer insights valiosos para compreender o uso do fogo na região. Diante dessa perspectiva, incorporamos essas informações, a fim de enriquecer e embasar nossas propostas.

3.3.1. Mapeamento do histórico de incêndios no PETeR

Para o mapeamento das áreas queimadas do PETeR e entorno (buffer de 12 km), foram baixadas e utilizadas as imagens de satélite do Landsat, Sentinel-2A e B. Para fins de análise, definiu-se 3 (três) áreas de importância (Níveis) para o mapeamento das cicatrizes da UC, sendo elas: Nível 1: Dentro da UC; Nível 2: Entorno da UC (buffer de 0 a 3Km); Nível 3: Área controle (buffer de 3 a 12Km).

As cenas dos sensores foram baixadas na data de início de abril até final de dezembro, para o intervalo temporal de 2003 a 2023. Já as cicatrizes de 2024, compartilhadas pela SEMAD/GO, são referentes até o mês de julho. Esse parâmetro de intervalo temporal foi definido a partir da visualização da rebrota da vegetação, em períodos iguais ou maiores que 10 dias, nas imagens de satélite do Sentinel 2. Além disso, as imagens foram baixadas com limiar de 40% de nuvens, observando-as separadamente.

O mapeamento das cicatrizes utilizou a composição que melhor destaca as áreas queimadas de acordo com o sensor. Para os anos de 2016 e 2023, foram baixadas e analisadas as imagens do Sentinel 2, com 20 metros de resolução espacial, com a composição falsa-cor R:12, G:8A e B:4 (Gaveau et al. 2021; Llorens et al. 2021; Hu et al. 2021; Stavrakoudis et al. 2020). Para os anos de 2013 a 2015, foi utilizado as cenas do Landsat 8 sensor OLI, com a composição colorida R:7, G:5 e B:4. No que tange aos anos de 2003 a 2013, foi adquirido as cenas do Landsat 5 e 7 TM na resolução de 30 metros, com a definição da composição R:7, G:4 e B:3. Dessa forma, o mapeamento para os anos de 2003 a 2023, resultou em uma escala com precisão estimada de 1:100.000, levando em consideração o nível máximo de resolução das imagens.

Para além dessas fontes de dados, as datas de combates da Brigada Aliança (Aliança da Terra) foram utilizadas para analisar as imagens baixadas dos sensores. Os focos de calor provenientes do BDQueimadas, mantido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foram essenciais para a sobreposição com as imagens de satélite. Esse método permite reconhecer a data de início e fim da queimada, além de proporcionar maior exatidão na identificação da presença ou não das cicatrizes no território, no momento da classificação por fotointerpretação no *software* Arcgis. Entretanto, cabe destacar que em muitos momentos não houve a presença de focos de calor em cicatrizes que eram evidentes nas imagens, mesmo com coloração e textura característica de cicatriz, incluindo presença de frentes de fogo nas imagens. As etapas do mapeamento das cicatrizes estão ilustradas no fluxograma abaixo (Fig. 12).

As imagens foram baixadas gratuitamente através do *plugin* intitulado *Google Earth Engine Data Catalog* com conexão da plataforma do *Google Earth Engine*, através do *software* Quantum Gis, conforme ilustrado no fluxograma (Fig. 12). Não foi necessário o georreferenciamento, ortorretificação ou correção atmosféricas nas imagens, porque o *plugin Google Earth Engine Data Catalog* possui mecanismo de baixar as imagens com estes parâmetros definidos para cada imagem baixada.

As cicatrizes de incêndios foram obtidas pelo processo de classificação semiautomática de imagens de satélite, utilizando a ferramenta classificadora *Maximum Likelihood Classification*. A precisão do modelo, gerado por essa ferramenta, alcançou no processo de segmentação o contorno do shapefile a nível dos pixels nas bordas das cicatrizes mapeadas.

É importante destacar que em muitas ocasiões foi necessário a delimitação manual das cicatrizes pela ferramenta *editor*, no *software* Arcgis, porque eventualmente existem casos de confusão espectral devido a presença de nuvens. Outro fator, foi quando não existia um bom contraste de coloração das cicatrizes com demais elementos do uso do solo da região, ou mesmo quando a coloração das cicatrizes se assemelhava a cor de solo exposto. Dessa forma, quando houve a

existência de confusões espectrais associadas, foi utilizada a delimitação manual para correção do produto.

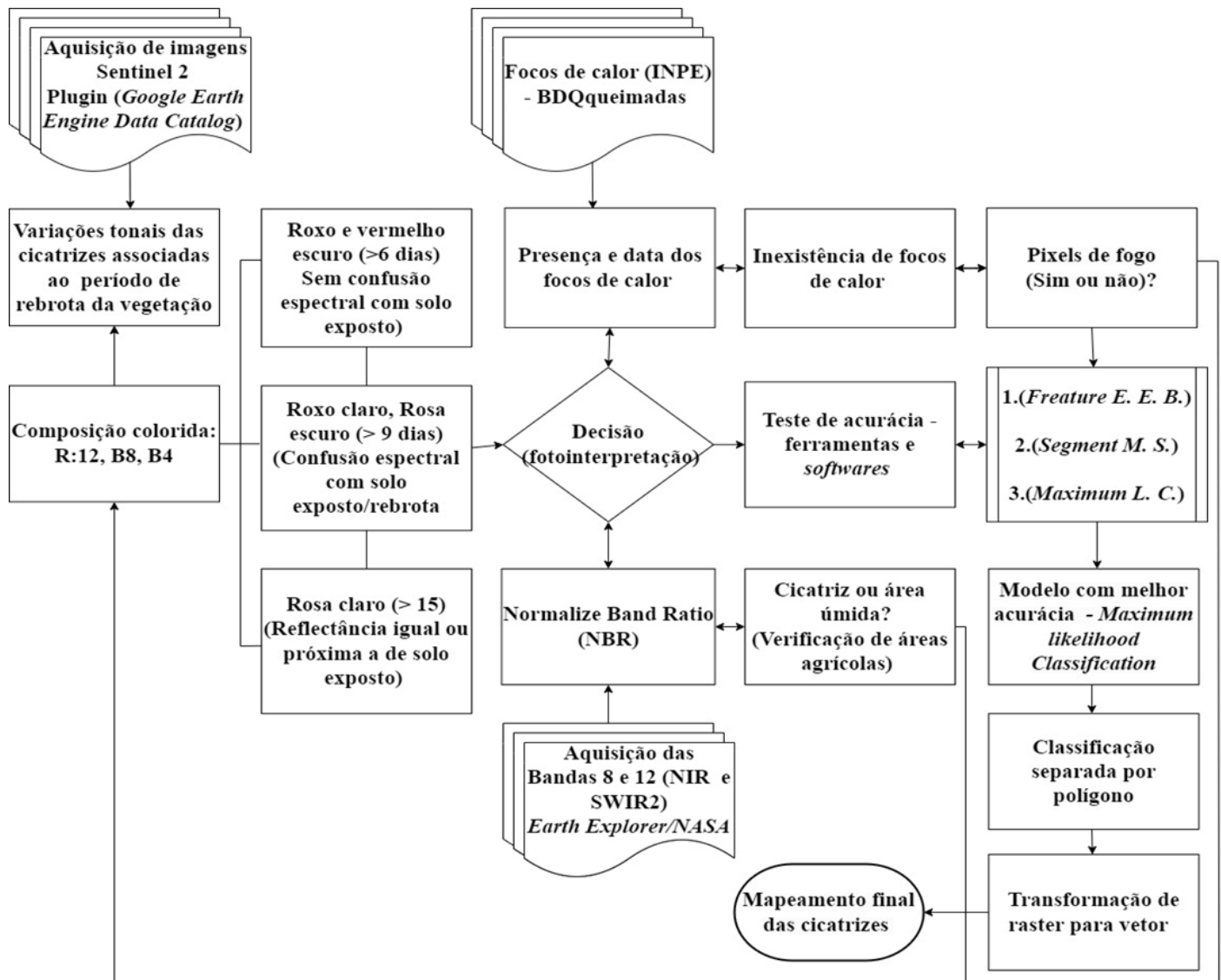


Figura 12. Fluxograma exemplificando o procedimento de mapeamento de cicatrizes.

Posteriormente, realizamos a classificação visual das áreas queimadas por fotointerpretação, com a seleção manual e identificação do dia, mês e ano de cada polígono pelo fotointérprete. Dessa forma, o mapeamento das cicatrizes no PETeR foi realizado a partir da observação da evolução das cicatrizes ao longo do tempo nas imagens de satélite. Com o objetivo de destacar as características intrínsecas das cicatrizes nas imagens do Sentinel-2 e Landsat, desenvolvemos uma chave de classificação para o PETeR. (Fig. 13).

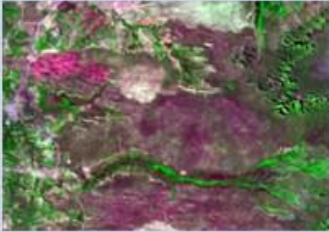
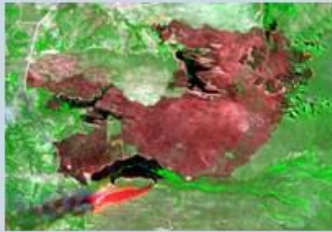
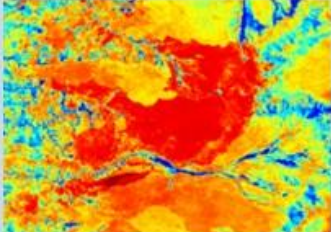
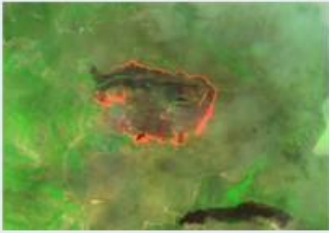
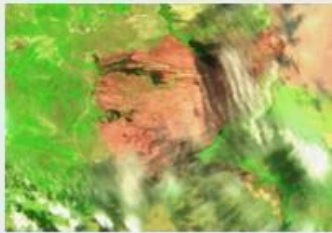
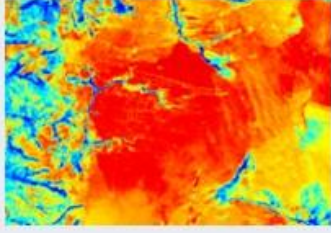
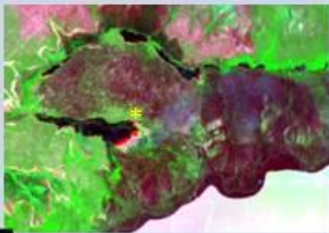
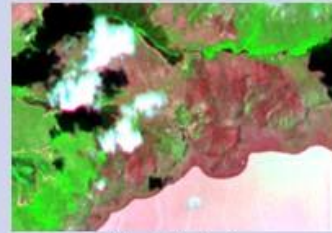
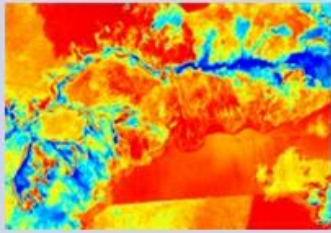
Imagem e data anterior ao fogo	Imagem e data durante e após o fogo	Normalized Burn Ratio (NBR)	Coloração/textura/NBR	Aspectos peculiares da área
<p>28/07/2022</p>  <p>R: 12, G:8, B:4</p>	<p>02/08/2022</p>  <p>R: 12, G:8, B:4</p>	<p>02/08/2022</p>  <p>$NBR = (B8 - B12) / (B8 + B12)$</p>	<p>Vermelho escuro e preto: Cicatrices recentes, textura mais lisa.</p> <p>Vermelho claro e rosa: Cicatrices mais antigas, textura rugosa.</p> <p>O NBR ajuda a destacar as áreas onde o solo está mais quente.</p>	<p>As veredas do PETeR, quando queimadas, apresentam coloração preta e textura lisa semelhante a água ou áreas úmidas (em imagens anteriores é possível observar a comprovação da cicatriz).</p>
<p>01/10/2023</p>  <p>R: 12, G:8, B:4</p>	<p>11/10/2023</p>  <p>R: 12, G:8, B:4</p>	<p>11/10/2023</p>  <p>$NBR = (B8 - B12) / (B8 + B12)$</p>	<p>Rosa claro: Coloração específica de solo exposto, textura muito rugosa</p> <p>Geralmente o NBR não consegue distinguir algumas veredas que foram queimadas, por isso é importante relatos de campo e focos de calor.</p>	<p>A mudança de coloração pode ser mais rápida ou mais lenta, de acordo com a região. No PETeR, em alguns locais a vegetação se torna solo exposto em poucos dias. Dependendo da resolução temporal do sensor, a única coloração registrada é a rosa claro.</p>
<p>15/11/2023</p>  <p>Fogo na vereda – Cor: Preta</p>	<p>25/11/2023</p>  <p>R: 12, G:8, B:4</p>	<p>15/11/2023</p>  <p>$NBR = (B8 - B12) / (B8 + B12)$</p>	<p>Roxo escuro ou claro: Cicatriz recente.</p> <p>Cor Preta: Vereda queimada.</p> <p>Magenta escuro ou claro: Cicatriz mais antiga.</p>	<p>Existem diferentes tipos de coloração das cicatrizes, das quais dependem principalmente do tipo de vegetação, solo e umidade.</p>

Figura 13. Chave de classificação de cicatrizes do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – GO. Fonte: Aliança da Terra.

É evidente a existência de frentes de fogo dentro das veredas, a exemplo da data de 15/11/2023 (Fig. 13). A coloração do fogo nessas áreas úmidas é preta e textura lisa, muito similar a um lago ou rio. No entanto, foi viável distinguir que essas áreas haviam sido efetivamente atingidas pelo fogo, pois, nas imagens de datas anteriores, não se observava a coloração preta, mas sim o verde da vegetação. Nestes casos, não se trata de lago ou rio, e tampouco de solo úmido de vereda, pois as cores escuras correspondentes não são evidentes no período anterior a abril ou maio, que é caracterizado pelo período chuvoso, confirmando a ausência de corpos hídricos ou influência na coloração de solo úmido nessas veredas. Além disso, essas informações foram comparadas com os dados disponíveis sobre as ações de combate realizadas nessas áreas.

O Índice de Queimada Normalizada (NBR) (Key & Benson 2006) foi empregado de forma pontual em situações em que o fotointérprete encontrava incertezas durante o processo de mapeamento de cicatrizes, como foi o caso do PETeR, que apresenta áreas úmidas e lagos, exigindo uma distinção nítida entre essas áreas e as afetadas pelo fogo. Contudo, há locais nos quais o NBR não se revela como um modelo eficaz para diferenciar cicatrizes, levando à adoção de outras variáveis, como focos de calor, coloração, textura, evidências de frentes e pixels de fogo, bem como a observação da variação temporal das imagens e dos pontos associados às datas de combate da Brigada Aliança no PETeR. Essas variáveis foram aplicadas em todos os anos e imagens analisadas no PETeR.

3.3.2. Focos de calor e área queimada do PETeR

O mapa de densidade de focos de calor do PETeR fornece uma visão da distribuição espacial dos focos de calor nas últimas duas décadas (Fig. 14). Destaca-se uma concentração significativamente maior de focos de calor nas porções leste e oeste do Parque em comparação com a região central e sul. Essa diferença pode ser parcialmente atribuída às práticas predominantes de uso da terra na região, especialmente na porção leste, onde se observa a maior concentração de ambientes úmidos, como as Veredas e Campos Úmidos. Essa observação aponta para a influência humana na ocorrência mais frequente e intensa das queimadas nessa área específica. Esse padrão de distribuição dos focos de calor nos permite compreender as dinâmicas do fogo no PETeR e servirá como base para estratégias mais eficazes de manejo e prevenção de incêndios na área.

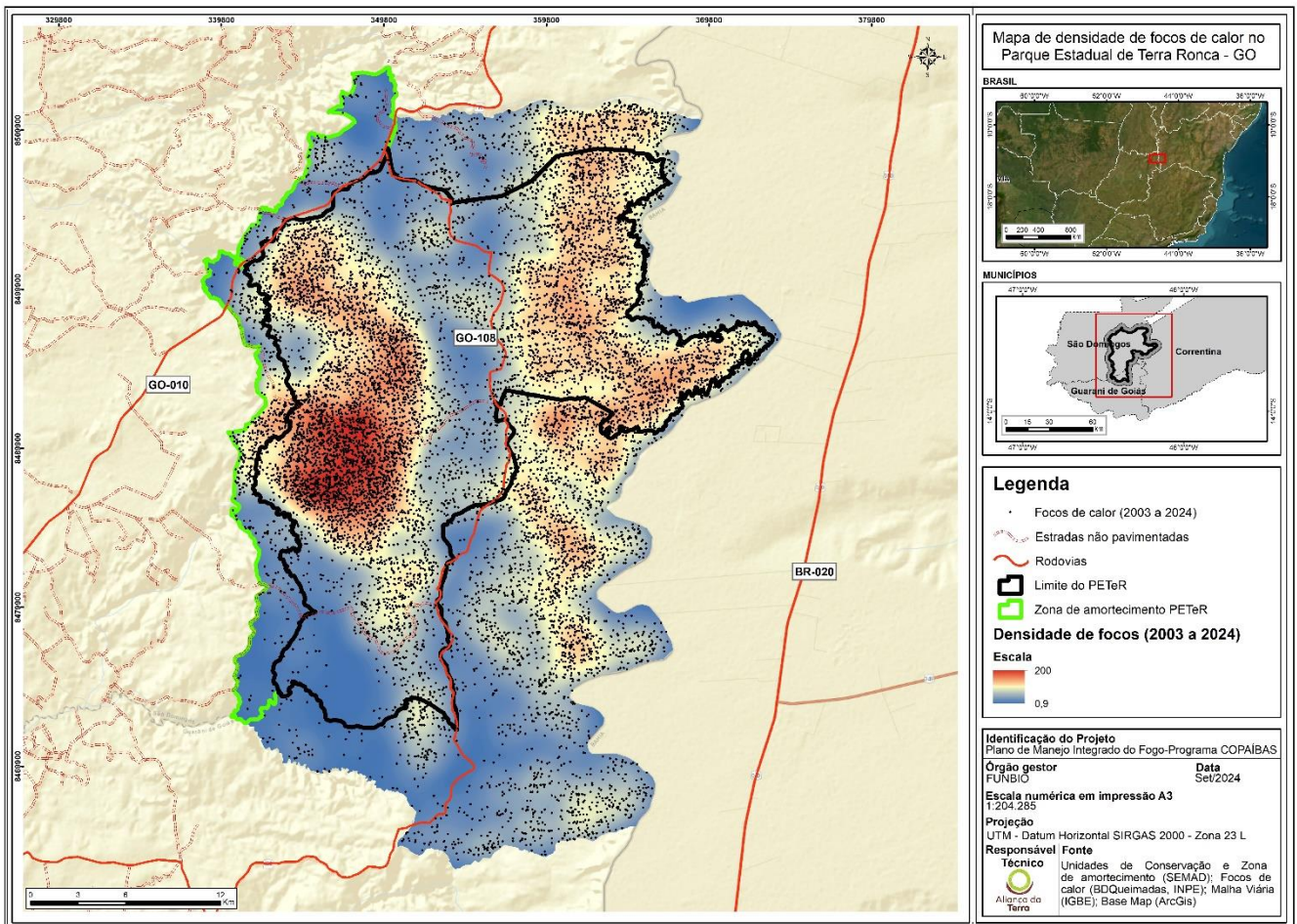


Figura 14. Mapa de densidade de focos de calor, de 2003 a julho de 2024, do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/BDQueimadas, INPE/IBGE/Aliança da Terra.

Ao examinarmos a extensão das áreas queimadas/cicatrices resultantes de incêndios, observamos que o PETeR registra uma média anual de 16,5% da sua área total afetada pelo fogo ao longo das últimas duas décadas, 2003-2023 (Fig. 15). Apesar de parecer um percentual relativamente baixo ao ser analisado isoladamente, é fundamental contextualizar esse dado na paisagem da UC. Esta área é reconhecida como patrimônio espeleológico de importância nacional e mundial, constituindo um dos maiores complexos de cavernas na América Latina. Além disso, abriga ecossistemas sensíveis, como a Mata Seca Calcária, as Veredas e nascentes. A presença desses elementos intensifica a complexidade do impacto dos incêndios no PETeR.

Em 2012, um incêndio severo consumiu 50,6% da área total do parque (Fig. 15). Em contraste, o ano de 2020 apresentou a menor porcentagem de área queimada dos últimos cinco anos, totalizando cerca de 4,2%.

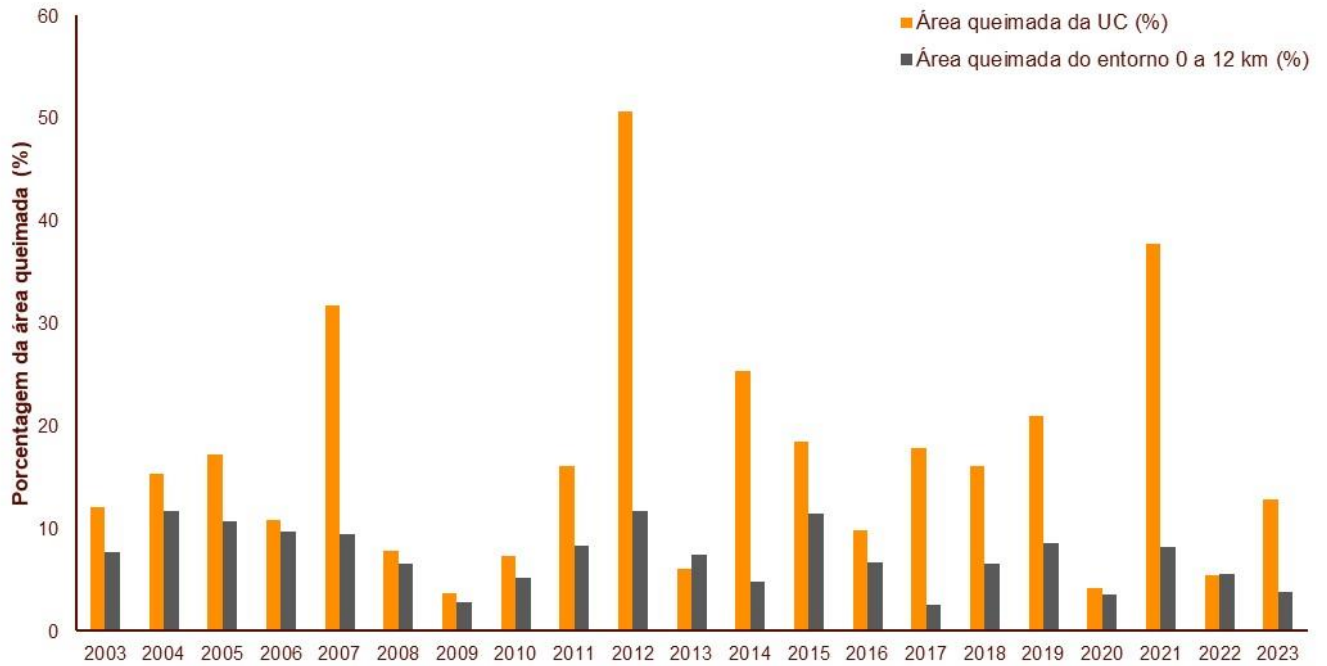


Figura 15. Representação gráfica da porcentagem de área queimada do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) e do entorno, de 2003 a 2023. Fonte: SEMAD/BDQueimadas, INPE/ Aliança da Terra.

Os meses mais críticos para tais ocorrências compreendem o período de maio a dezembro, sendo setembro e outubro particularmente preocupantes (Fig. 16).

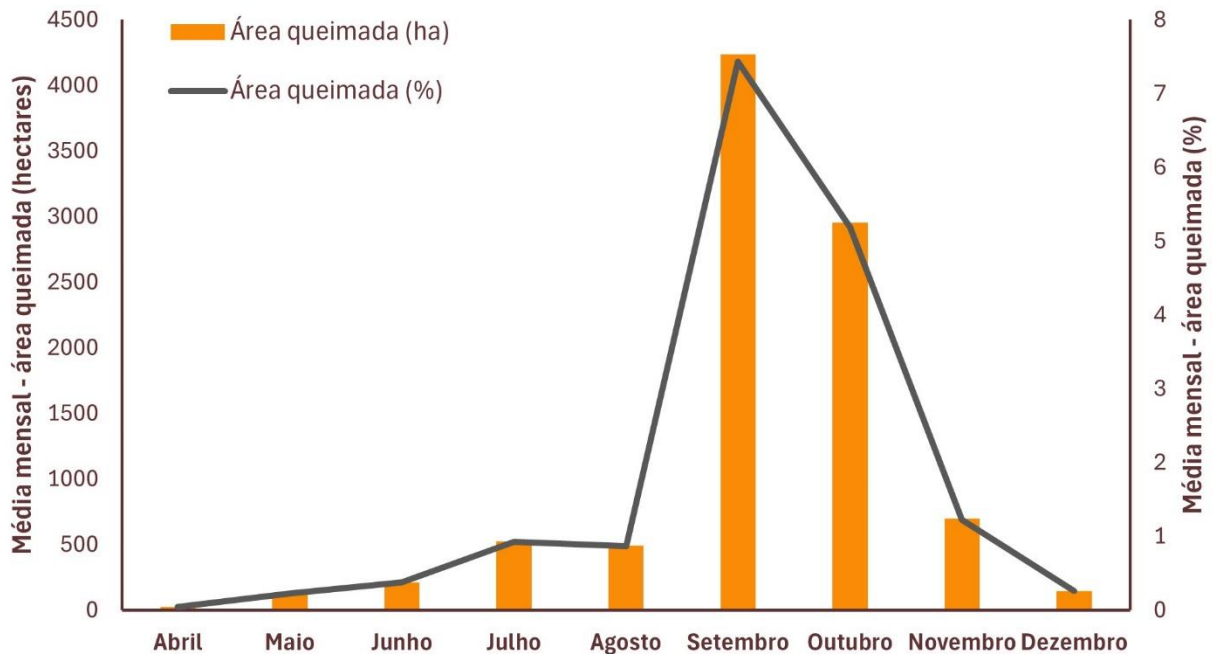


Figura 16. Representação gráfica dos meses críticos em relação à média mensal de área queimada (em hectares e porcentagem) do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR), no período de 2003 a 2023. Fonte: SEMAD/BDQueimadas, INPE/ Aliança da Terra.

No que diz respeito à frequência de incêndios, a Tabela 3 exibe o número de ocorrências e as áreas correspondentes queimadas, expressas em hectares e em porcentagem, de 2003 a julho de 2024. Destaca-se que uma única ocorrência consumiu aproximadamente 17% da área total do Parque.

Tabela 3. Recorrência de incêndios e áreas queimadas no PETeR, em hectares e em porcentagem.

Número de recorrências	Número de polígonos	Área (ha)	Porcentagem (%)
1	24	9771,21	17,15
2	234	5562,21	9,76
3	1156	5447,48	9,56
4	2799	6111,70	10,73
5	4318	7100,80	12,46
6	5420	5971,33	10,48
7	5726	3377,11	5,93
8	5458	1567,97	2,75
9	4789	773,68	1,36
10	3910	401,44	0,70
11	3195	233,71	0,41
12	2553	177,97	0,31
13	2103	166,90	0,29
14	1608	149,81	0,26
15	1232	130,83	0,23
16	824	127,63	0,22
17	450	129,77	0,23
18	217	66,69	0,12
19	77	33,25	0,06
20	19	11,74	0,02
21	3	4,46	0,01
22	1	0,0007	0,00

A avaliação da frequência de incêndios é um parâmetro crucial para compreender a capacidade de regeneração da vegetação, conforme evidenciado no Mapa de Reincidência de Cicatrizes do PETeR (Fig. 17). Esse mapa retrata a frequência com que uma determinada área foi impactada por queimadas ao longo do tempo. A análise de duas décadas de dados, referentes à área queimada no PETeR e adjacências, revela a existência de locais onde o fogo é recorrente, ocorrendo anualmente, contrastando com áreas de menor reincidência de incêndios.

Adicionalmente, os polígonos das queimas prescritas realizadas em 2023 (36,55 hectares) e 2024 (65,61 hectares), foram integrados ao mapa para uma análise mais abrangente. Determinadas regiões do Parque, especialmente as Veredas e a divisa com o Estado da Bahia, demonstram uma maior reincidência de incêndios. Essa informação é crucial para direcionar estratégias eficazes de manejo e prevenção de incêndios, com foco nas áreas mais suscetíveis, sendo essencial para uma gestão do fogo eficiente.

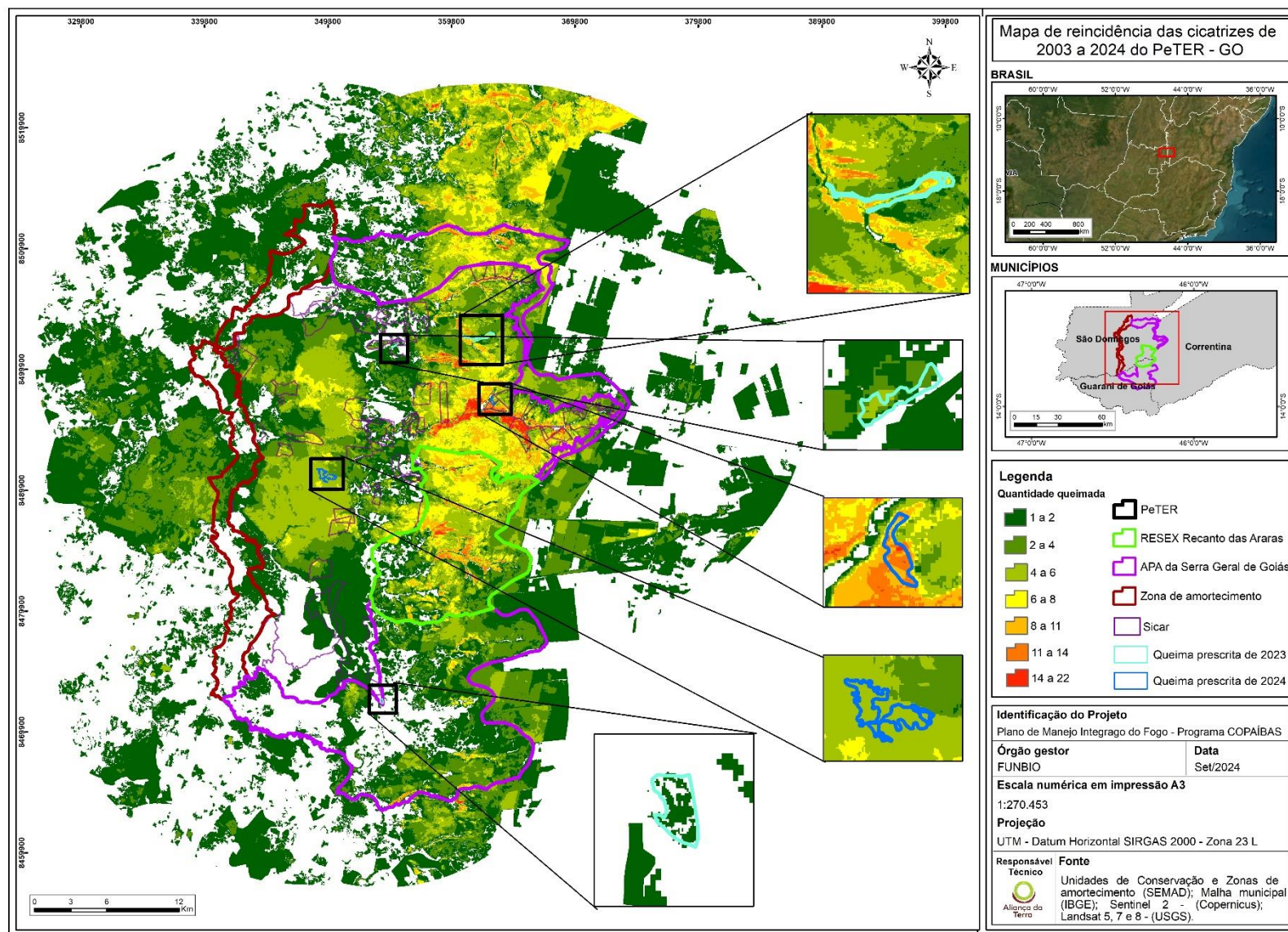


Figura 17. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

3.4. ASPECTOS SOCIAL, ECONÔMICO E CULTURAL DO FOGO NO PETeR

3.4.1. Causas e origens do fogo no PETeR

O PETeR enfrenta grandes desafios, especialmente relacionados à questão fundiária, uma vez que apenas 62% da área está regularizada, enquanto mais de 100 imóveis ainda aguardam a regularização. A UC está situada nos municípios de São Domingos e Guarani de Goiás, integrantes da Microrregião do Vão do Paranã. Essa microrregião se destaca como uma das áreas mais carentes e isoladas do estado de Goiás (Plano de Manejo do PE de Terra Ronca, 2023).

Na região adjacente ao PETeR, o uso do solo apresenta uma variedade de atividades. As propriedades rurais privadas e os povoados de São João Evangelista, Piteiras e São Vicente compõem a paisagem local. No povoado de São João Evangelista, próximo às grutas do PETeR, há um crescimento de empreendimentos turísticos, como pousadas, para atender os visitantes do parque. Nas propriedades rurais circunvizinhas e em São Vicente, a economia está fundamentada em atividades de pecuária em pequena escala e agricultura de subsistência, lideradas por pequenos e médios produtores, bem como meeiros (Plano de Manejo do PE de Terra Ronca, 2023).

Em Guarani de Goiás, pequenas propriedades rurais estão voltadas para a produção de subsistência e pecuária em pequena escala. Nessa área, destaca-se também a vegetação secundária em regeneração, especialmente em pequenas pastagens abandonadas. Já nas áreas dos Chapadões da Bahia, próximas à Serra Geral de Goiás, na divisa estadual, há extensas áreas agrícolas. Na zona rural de Correntina, Bahia, e na fronteira com o PETeR, predominam latifúndios voltados para a agricultura em larga escala, com plantios de grãos. Essas atividades se estendem até as bordas dos chapadões, que se caracterizam por solos frágeis e relevo escarpado, favorecendo processos erosivos (Plano de Manejo do PE de Terra Ronca, 2023).

Historicamente, a economia local é centrada na agropecuária, um setor importante para os municípios, não só pela geração de valor econômico, mas também pela geração de empregos para a comunidade local. Contudo, essa prática tradicional gera impactos ambientais expressivos, como perda de habitat devido ao aumento dos processos erosivos, compactação do solo e danos à vegetação causados pelo pisoteio do gado.

Dentre outros desafios ambientais associados a essa atividade incluem a poluição de nascentes por excrementos, o uso indiscriminado do fogo para estimular a rebrota de pastagens e a propagação de espécies invasoras, especialmente capins africanos. Durante a estação seca, os proprietários rurais recorrem à queima de áreas, especialmente em áreas úmidas como Veredas e Campos Úmidos, visando estimular a rebrota do estrato gramíneo para torná-lo mais palatável para o gado. No entanto, essa prática resulta na propagação do fogo por uma extensão considerável do parque. Atualmente,

devido à geomorfologia única, caracterizada por inúmeras cavernas no PETeR, o turismo também emerge como uma importante fonte de renda, embora muitas vezes ocorra de maneira desordenada.

De maneira geral, a cultura do fogo está enraizada em muitos habitantes da região. O elevado número de incêndios nas últimas décadas aponta para o uso indiscriminado dessa prática na área, indicando a presença de indivíduos com comportamento piromaniaco, tendo em vista que incêndios originados por raios são menos frequentes nesta região. Os incêndios florestais, seja para renovação de pastagens ou limpeza de áreas para cultivo, impõem uma pressão adicional sobre os recursos naturais, somando-se aos desafios já existentes, como a caça, a extração ilegal de madeira e o turismo desordenado (Plano de Manejo do Parque Estadual Terra Ronca, 2023). Além disso, os incêndios comprometem a preservação dos recursos hídricos ao degradar a vegetação nativa, podendo causar a compactação do solo, reduzir a capacidade de infiltração do solo e impactar negativamente na qualidade da água. Diante desse cenário, torna-se imperativo priorizar programas de conscientização ambiental e intensificar a fiscalização.

O uso do fogo como ferramenta de manejo agropecuário nas áreas ao redor e dentro do PETeR, especialmente em áreas úmidas, enfrenta desafios importantes. As comunidades locais costumam adotar essa prática durante o período mais crítico da seca, como indicado pelos dados de ocorrência de incêndios (focos de calor e cicatrizes de área queimada). De acordo com esses dados, as queimadas acontecem principalmente entre junho e novembro, com os picos concentrados em setembro e outubro. Durante esses meses, o risco de perda de controle aumenta significativamente, levando, em muitos casos, à propagação de incêndios florestais.

Diante desses desafios, a abordagem para lidar com o fogo no PETeR requer uma estratégia contínua e bem planejada. As áreas com histórico frequente de incêndios devem receber atenção prioritária da gestão da UC no Plano de Manejo Integrado do Fogo do PETeR. Para assegurar uma gestão eficaz dessas áreas, é essencial envolver ativamente a comunidade local em um processo contínuo de colaboração. Além disso, a colaboração estreita com o órgão estadual é fundamental para a implementação bem-sucedida de ações de queimas prescritas e controladas em áreas conflitantes e prioritárias, caso seja de comum acordo.

A implementação da abordagem integrada visa fortalecer a capacidade de resposta do ecossistema diante do risco de incêndios. Existe consenso em torno da nocividade do atual regime de fogo, destacando tanto a alta frequência, com muitas áreas queimadas anualmente ou bianualmente para renovação de pastagens, quanto a época e o tipo de vegetação atingida.

Incêndios ocorridos durante a estação seca são mais invasivos e destrutivos do que aqueles resultantes de ignição por raios durante a estação chuvosa. Durante a estação seca, a ocorrência de incêndios por causas naturais é rara, devido à ausência de raios e outros fatores naturais. Portanto, é

razoável inferir que a ação antrópica, como a prática ilegal de queimar para renovação de pastagens, é a principal causa de incêndios florestais (Macedo 2016). Dessa forma, o estabelecimento de um possível novo regime, seja no Parque ou nas propriedades do entorno, emerge como um tema polêmico que requer enfrentamento e busca por soluções consensuais.

3.5. VISITA DE CAMPO NO PETeR

A visita de campo ao PETeR ocorreu entre 31 de outubro e 7 de dezembro de 2023, conduzida pela Brigada Aliança, equipe de campo da Aliança da Terra. O período de visita foi estendido devido à ocorrência de incêndios em novembro, que tiveram prioridade. Portanto, a caracterização da Unidade de Conservação não foi realizada em 10 dias corridos, mas sim em dias alternados, conforme foi possível. O objetivo da visita foi compreender a realidade local, efetuando um levantamento dos aspectos naturais pertinentes para a prevenção e manejo do fogo. Além disso, buscou-se identificar os recursos disponíveis nas UCs que podem orientar as estratégias para a elaboração do PMIF. Paralelamente, foi iniciado o mapeamento dos atores sociais que utilizam o fogo em suas atividades, tanto dentro da UC quanto em seu entorno.

Como previamente conhecido pela comunidade local, o PETeR encontra-se dividido em cinco setores distintos: Setor Chapadinha/São Bernardo, Setor Pau Ferrado/Cedral, Setor São João, Setor Aroeira e Setor Morro Redondo (Fig. 18). Estes setores foram utilizados como referência nas oficinas comunitárias e para a definição das estratégias de MIF. A reincidência de incêndios em cada setor também foi considerada nesse processo (Figs. 19, 20, 21, 22 e 23).

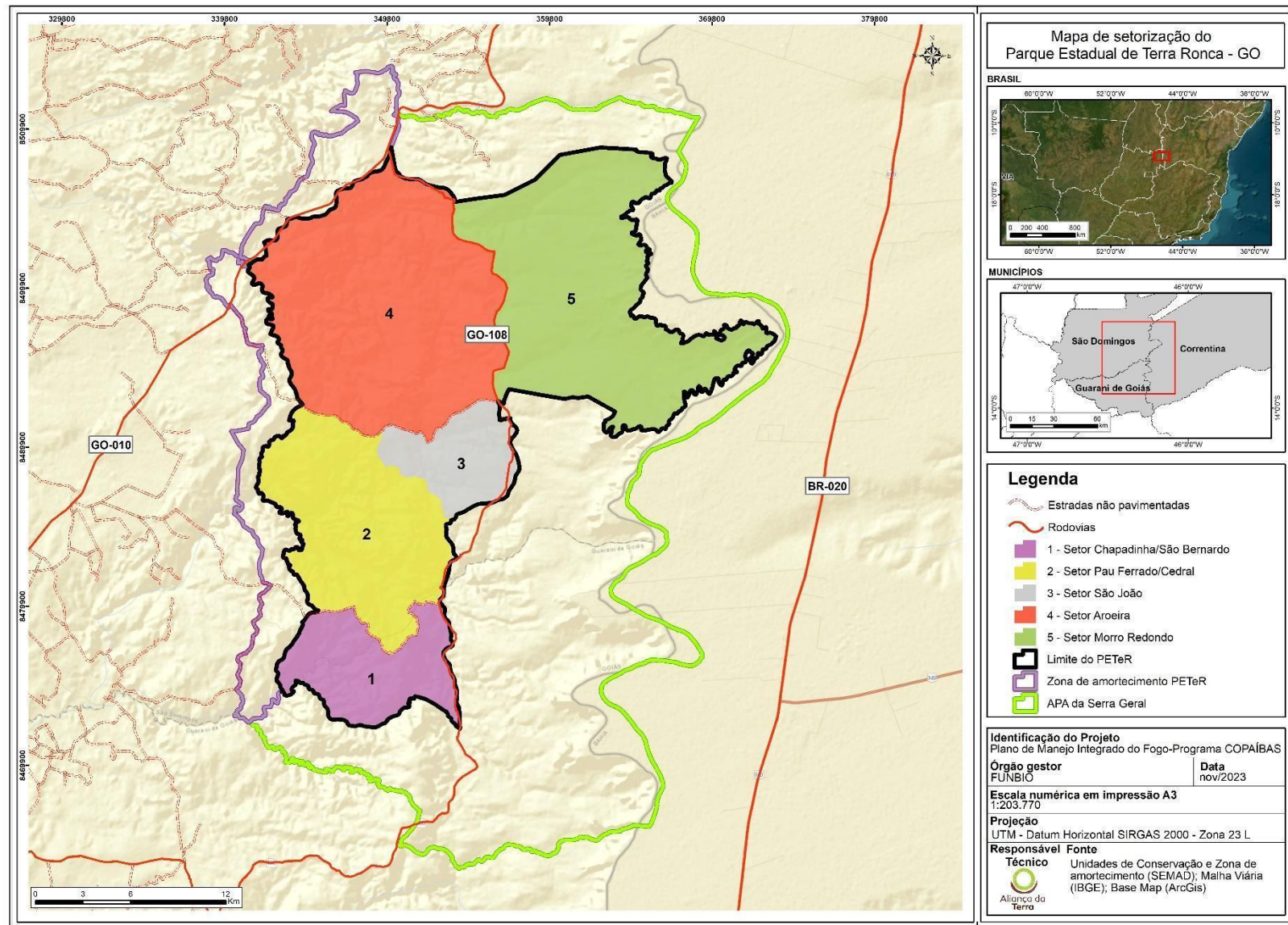


Figura 18. Mapa de setorização do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Aliança da Terra.

SETOR CHAPADINHA/SÃO BERNARDO

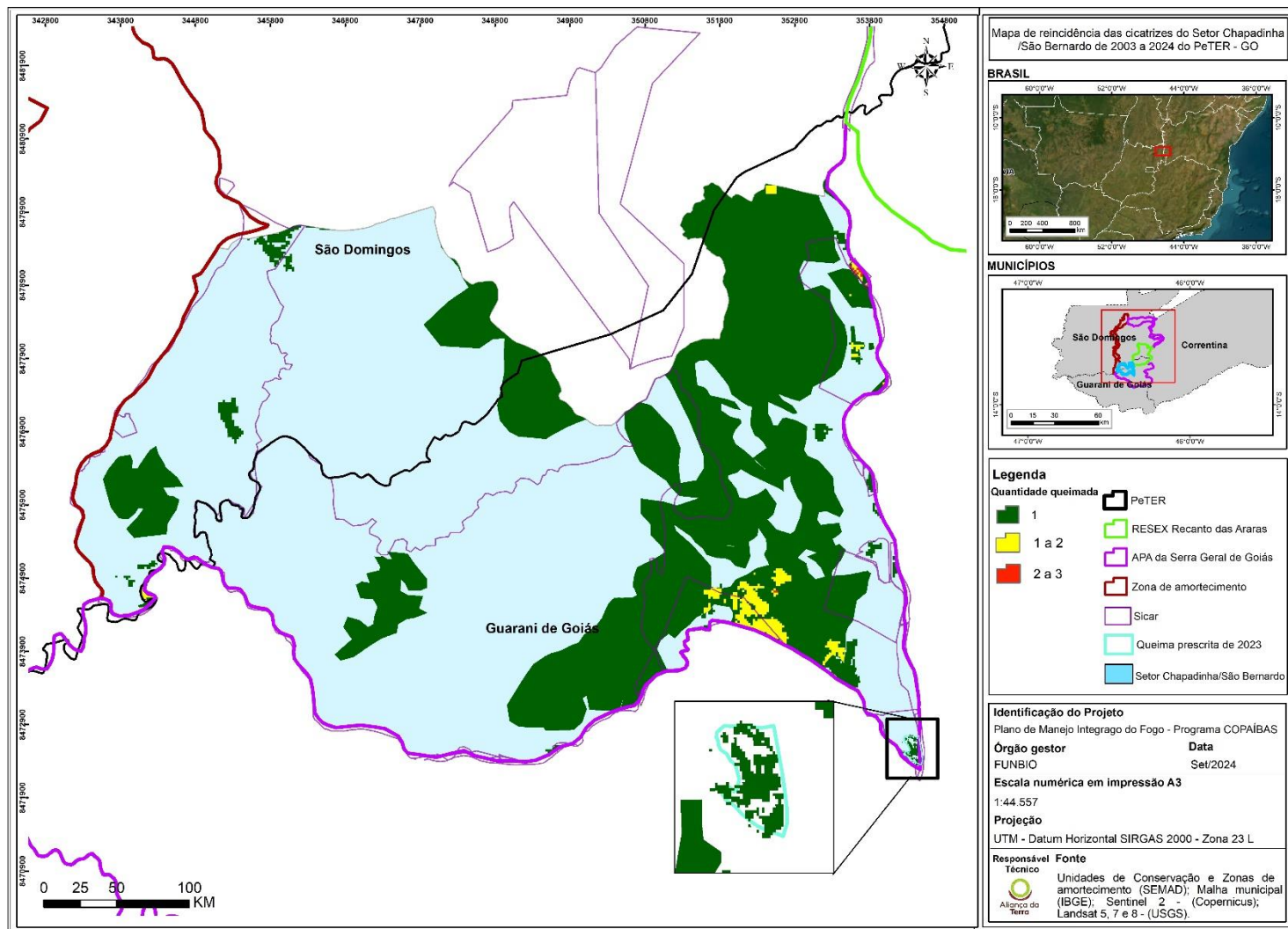


Figura 19. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, no Setor Chapadinha/São Bernardo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

SETOR PAU FERRADO/CEDRAL

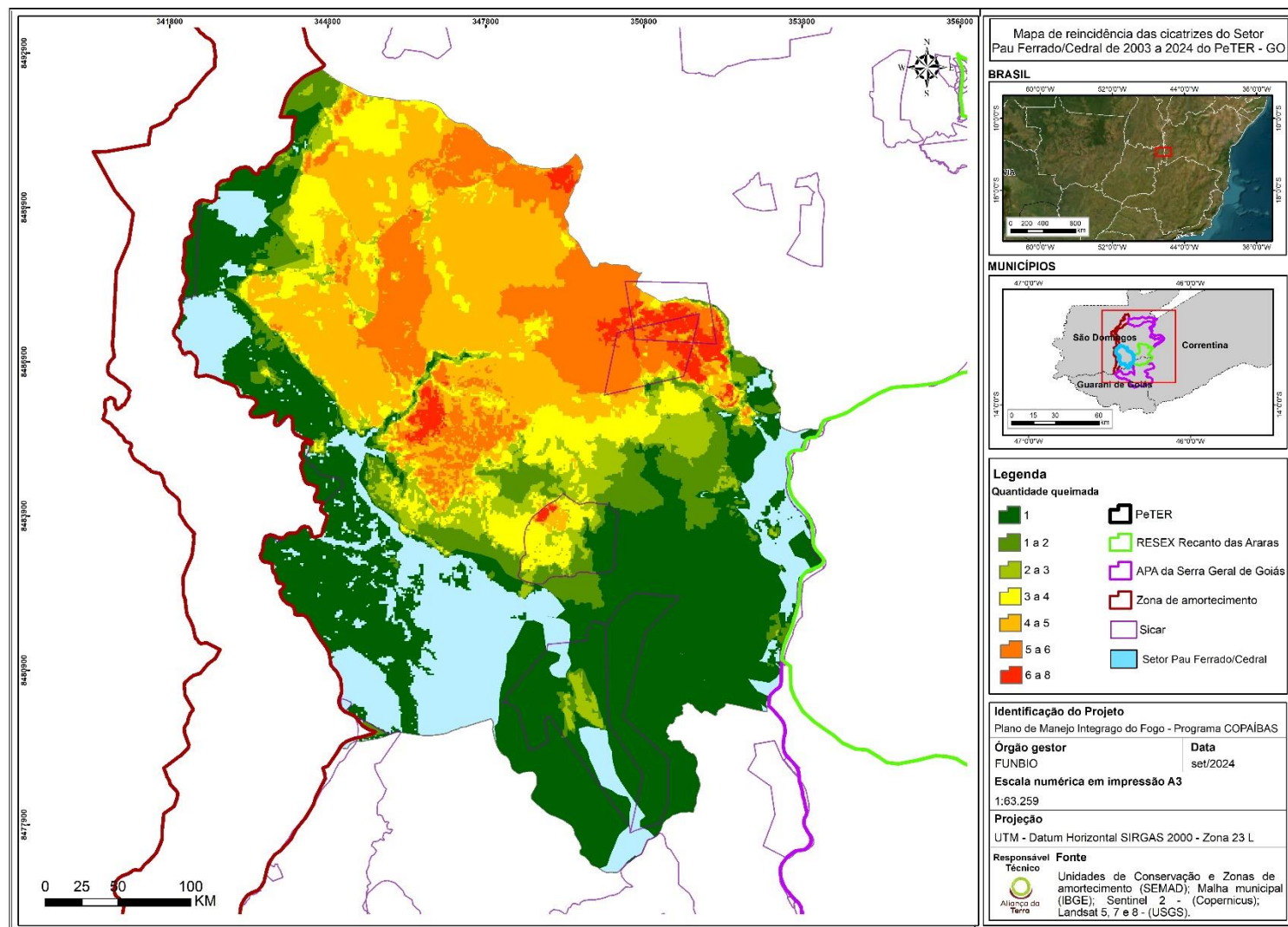


Figura 20. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, no Setor Pau Ferrado/Cedral do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

SETOR SÃO JOÃO

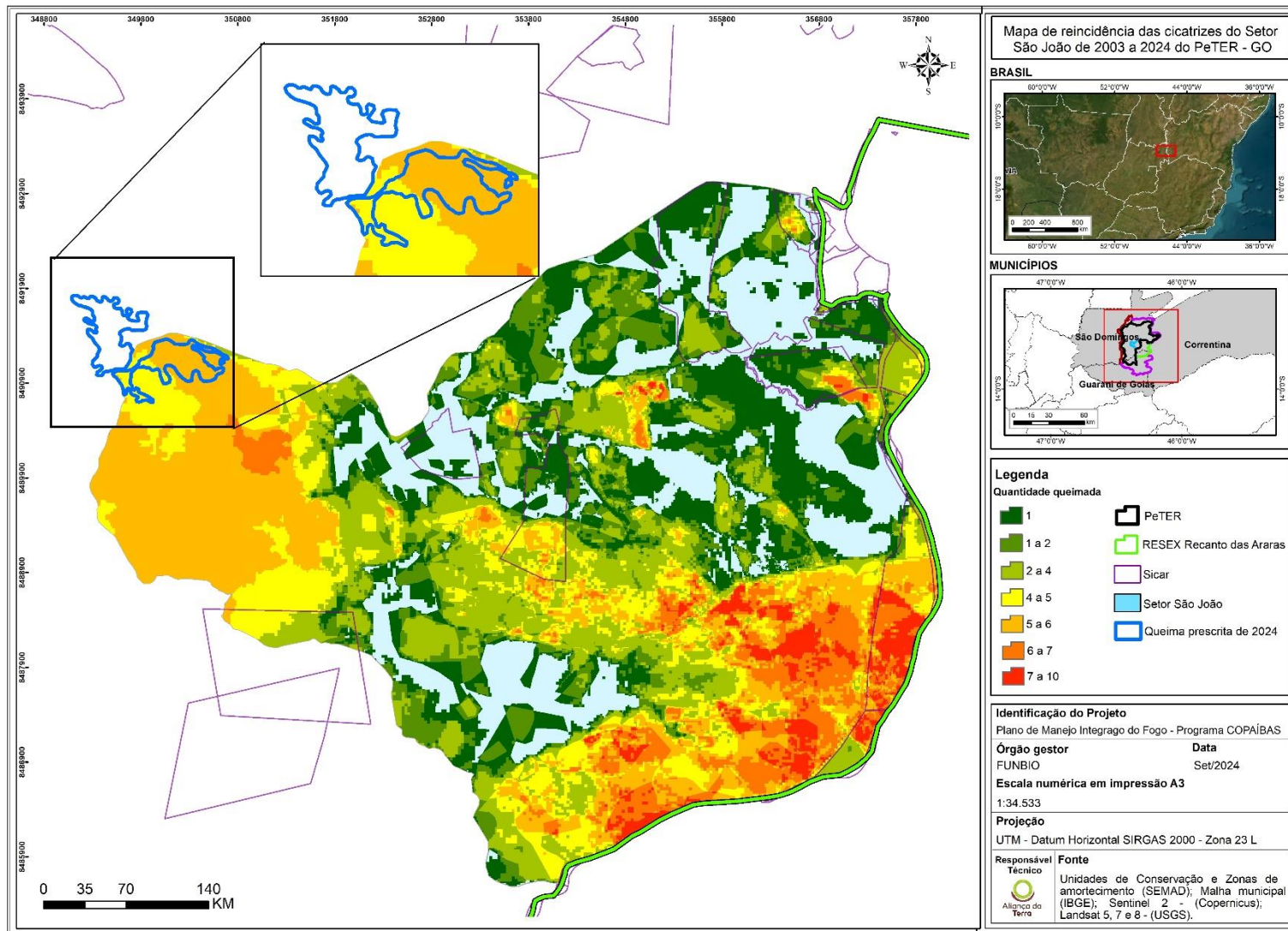


Figura 21. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, no Setor São João do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

SETOR AROEIRA

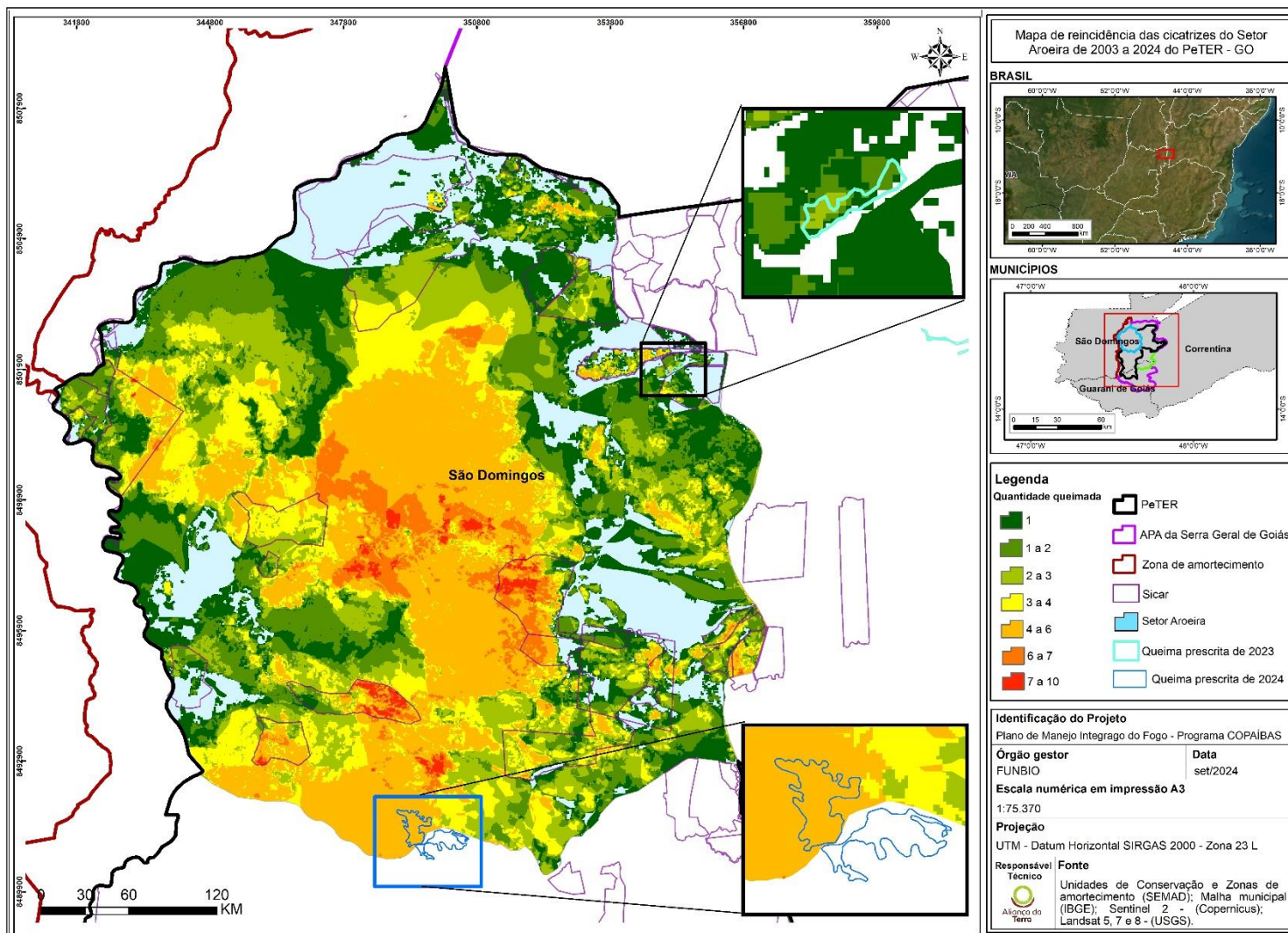


Figura 22. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, no Setor Aroeira do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

MORRO REDONDO

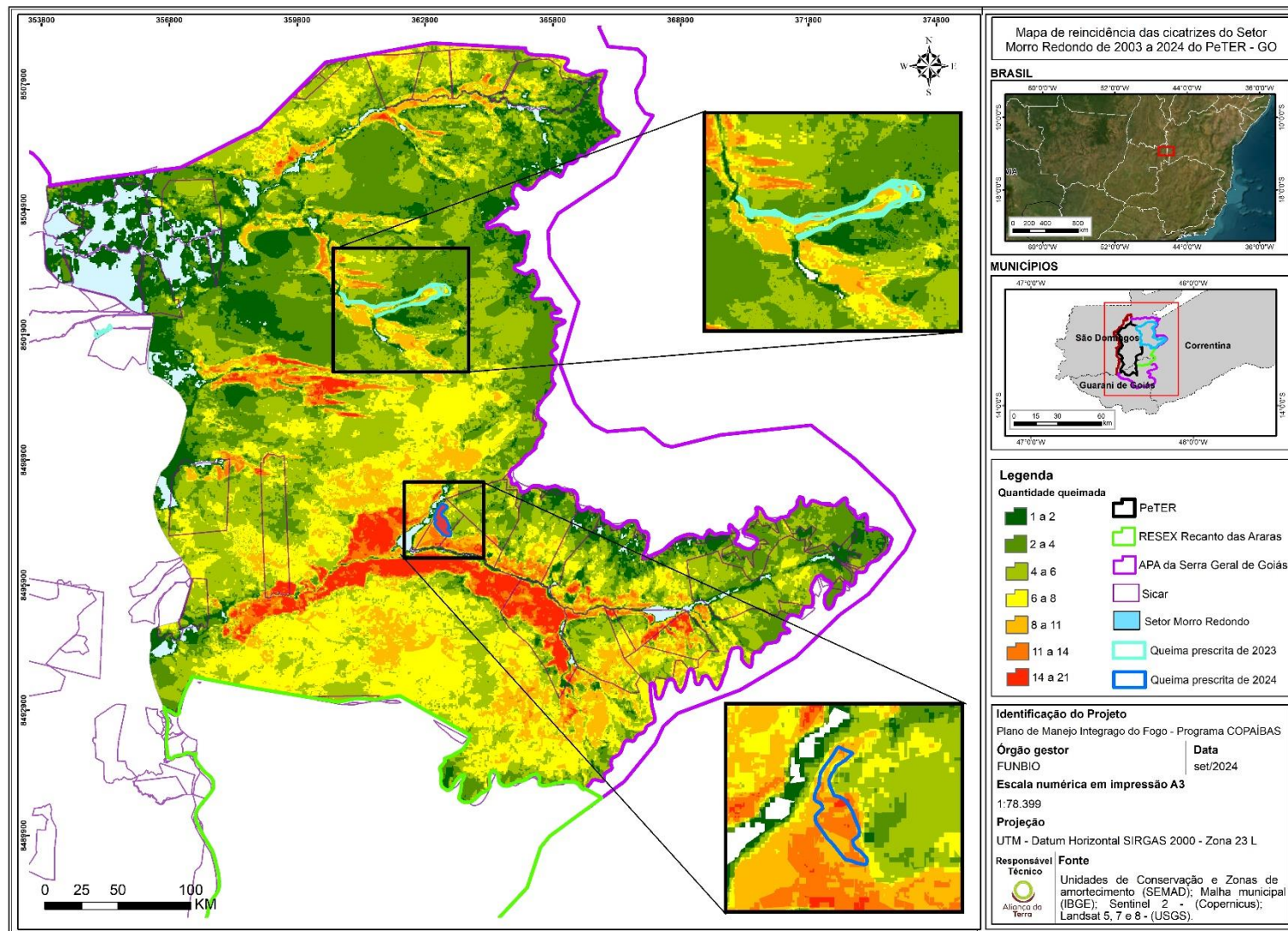


Figura 23. Mapa de reincidência das cicatrizes, de 2003 a julho de 2024, no Setor Morro Redondo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Sentinel-2 Copernicus; Landsat 5, 7 e 8, USGS-NASA /Aliança da Terra.

ENCARTE IV – GESTÃO DO CONHECIMENTO E PARCERIAS



4. GESTÃO DO CONHECIMENTO

A gestão do conhecimento sobre o MIF engloba estratégias e técnicas representadas pela tríade dos componentes de Ecologia do Fogo, Cultura do Fogo (aspectos socioculturais e econômicos, como quem usa o fogo e por que) e Manejo do Fogo (técnicas que envolvem a exclusão ou uso controlado do fogo, bem como o combate a incêndios) (Fig. 24; Myers, 2006). Neste contexto, o Conselho Consultivo da UC tem o potencial de trabalhar a integração desses componentes, permitindo um espaço para as discussões sobre as ações de MIF. No entanto, iniciativas contínuas são importantes para subsidiar o processo adaptativo do MIF, seja na parte operacional, no engajamento de atores locais, bem como em informações para o público em geral. Com o intuito de estabelecer uma colaboração horizontal e traçar um panorama sobre o conhecimento em relação ao fogo no PETeR, foram aplicados questionários para o Chefe da UC e para os atores sociais usuários do Parque.



Figura 24. O Triângulo do Manejo do Fogo. Fonte: Myers, 2006.

4.1. Diagnóstico da Gestão do PETeR em relação ao fogo

A análise da gestão do PETeR em relação ao fogo foi abordada em reuniões, tanto online quanto presenciais, com o Chefe da UC. No entanto, a principal abordagem ocorreu através do preenchimento de um questionário pelo próprio chefe. A estrutura do questionário está acessível no link <<https://arcg.is/0j8Crn>>. O Chefe da UC, Wesley Júnio de Andrade, destacou que enfrenta desafios e conflitos relacionados ao uso ilegal da área do parque, exigindo jogo de cintura para lidar com situações adversas. Esses desafios são evidentes ao observarmos a alta reincidência de incêndios nas áreas já adquiridas pelo Parque (Fig. 25). As áreas adquiridas correspondem a 61,02% da área

total do PETeR e, entre 2003 e 2023, o fogo já afetou 85,75% dessas áreas, resultando em 62,67% das cicatrizes da área total do Parque queimada.

Para além das ações de monitoramento e combate a incêndios, a gestão do fogo no PETeR inclui o uso de queima prescrita em alguns pontos estratégicos da UC. Essa abordagem visa proteger a área, prevenindo a ocorrência de incêndios descontrolados. Inicialmente, observou-se uma redução significativa nas queimadas, um engajamento organizado da comunidade em apoio à brigada e à gestão do fogo, estabelecimento de uma brigada comunitária e implementação de manejo de espécies exóticas.

A comunidade residente na UC utiliza o fogo sem a anuência da gestão da UC para renovar pastagens e estimular a rebrota. Historicamente, os incêndios têm origem nas veredas e campos de cerrado, visando limpar áreas de pastagem e promover a rebrota em períodos de extrema seca, propagando-se rapidamente e afetando áreas sensíveis da UC. Além da criação de gado, também ocorre o plantio de pequenas lavouras dentro da UC. O atual padrão de uso do fogo representa uma ameaça aos objetivos de manejo da UC, uma vez que resulta na queima de regiões importantes para a preservação. No entanto, com a implementação do PMIF, espera-se que essa realidade mude, promovendo uma maior regularização e alinhamento das práticas de queima com as diretrizes de manejo da UC.

O chefe da UC assegura manter uma relação positiva com a comunidade envolvida com o fogo. Atualmente, a comunicação com a comunidade é realizada por meio de grupos de WhatsApp, visitas individuais e reuniões. O chefe da UC também está disponível para se integrar ativamente a esses grupos, facilitando o compartilhamento de informações sobre ocorrências de incêndios florestais. Ele ressalta que o PMIF no PETeR tem como objetivo proteger toda a UC, com foco nas áreas sensíveis ao fogo, como a Mata Seca e as Áreas de Preservação Permanente (APPs). A queima prescrita será utilizada como uma ferramenta de manejo, tanto para a limpeza de áreas quanto para o manejo de pastagem. Um outro componente que merece destaque é sobre o histórico de incêndios nas veredas do Parque.

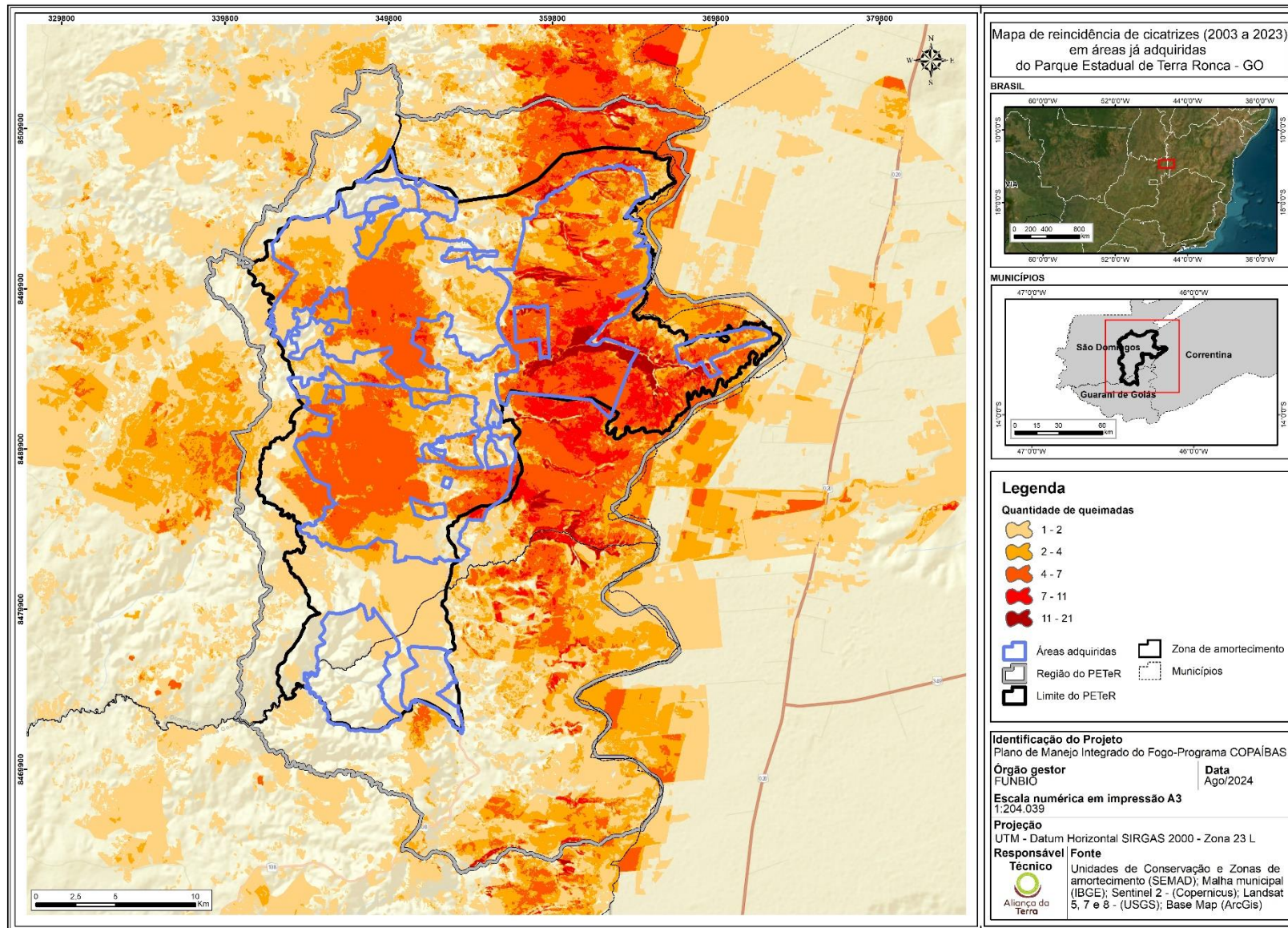


Figura 25. Reincidência de cicatrizes (2003 a 2023) em áreas adquiridas pelo PETeR.

Veredas

As veredas são áreas úmidas naturais dinâmicas de extrema importância e estão entre os ecossistemas mais sensíveis do Cerrado. Elas possuem um nível de água relativamente estável, com solos encharcados de água (solos hidromórficos), muitas vezes encontrados nas cabeceiras de rios em regiões de relevo plano ou levemente ondulado (Fig. 26). Essas áreas são caracterizadas pela presença de palmeiras buritis (*Mauritia flexuosa*), além de gramíneas e arbustos que se adaptam bem ao ambiente de transição aquático e terrestre (Nunes da Cunha et al. 2015). Desse modo, as veredas desempenham um importante papel na produção de água, pois ajudam a regular o ciclo da água, assim como na manutenção da biodiversidade e suas múltiplas funções ecológicas. Além disso, as veredas são ecossistemas chave para mitigação de mudanças climáticas, estocando grandes quantidades de carbono no solo.

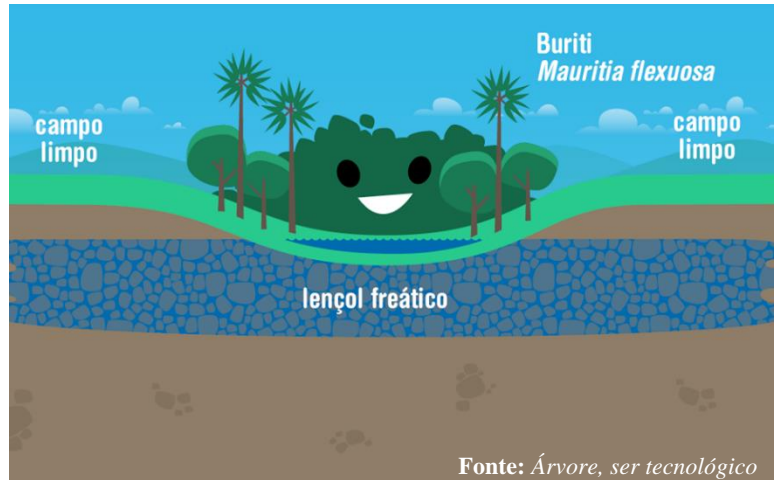


Figura 26. Representação esquemática de uma vereda. Fonte: Árvore, ser tecnológico.

al. 2015). Desse modo, as veredas desempenham um importante papel na produção de água, pois ajudam a regular o ciclo da água, assim como na manutenção da biodiversidade e suas múltiplas funções ecológicas. Além disso, as veredas são ecossistemas chave para mitigação de mudanças climáticas, estocando grandes quantidades de carbono no solo.



Figura 27. Imagem aérea de uma área de vereda do PETeR. Fonte: Aliança da Terra.

Em termos de paisagem, a vegetação e o solo variam gradualmente, desde as áreas mais planas até os vales mais profundos das veredas. Nas bordas, próximas ao Cerrado, o solo é mais claro e bem drenado. À medida que se avança para o centro da vereda, o solo se torna mais escuro e permanece encharcado durante grande parte do ano. Já no fundo da vereda, o solo está permanentemente

saturado com água (Araujo et al. 2002). A Figura 27 representa a imagem aérea de uma área de vereda do PETeR.

Todavia, as veredas estão sob ameaça constante. Mudanças no uso da terra, a incêndios, pisoteio por gado e invasão de espécies exóticas são pressões diretas que têm alterado o solo, a

vegetação e o delicado equilíbrio ecológico das veredas. Essas ameaças são intensificadas pelas mudanças climáticas, que aumentam a vulnerabilidade desses ecossistemas.

Antes da criação do PETeR em 1989, as veredas da região sofriam com incêndios frequentes, como evidenciado por registros de imagens de satélite (Fig. 28). Esses incêndios não apenas comprometiam a integridade das veredas, mas também contribuíam para a fragmentação do habitat, colocando em risco espécies que dependem dessas áreas úmidas. Mesmo após a criação do parque, os incêndios continuam a ser uma preocupação, muitas vezes devido a práticas não autorizadas de uso do fogo para renovação de pastagens.

O Plano de Manejo do PETeR identifica o fogo, a extração de madeira e a presença de gado como as principais ameaças às veredas. Essas atividades elevam o risco de assoreamento e compactação do solo, tornando necessário o monitoramento dos níveis do lençol freático e a ampliação do conhecimento sobre a fauna e flora do Parque, especialmente sobre as espécies invasoras que alteram a paisagem e aumentam o risco de incêndios.

Para proteger as veredas, é importante adotar uma abordagem integrada de manejo que reduza a propagação do fogo. Entre as medidas estão o manejo controlado do fogo para reduzir o acúmulo de material combustível em áreas próximas, e a recuperação de áreas degradadas com espécies nativas. A criação de zonas de amortecimento ao redor das veredas, conforme previsto na legislação, também é fundamental para evitar a propagação do fogo para as veredas. Além disso, programas de educação ambiental e a participação ativa das comunidades locais na prevenção e combate a incêndios têm o potencial de promover a conscientização sobre os impactos negativos do fogo nas veredas.

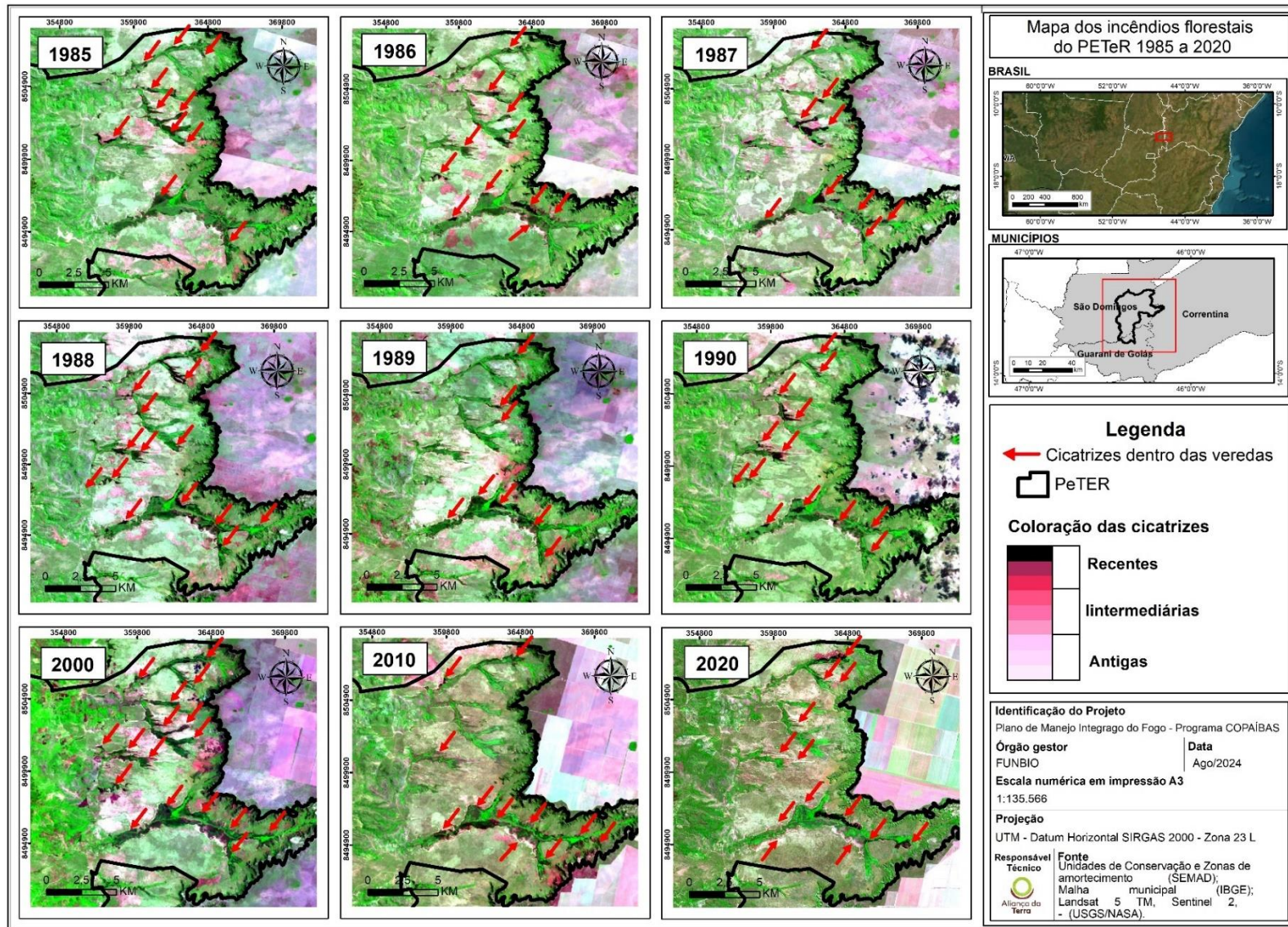


Figura 28. Histórico de incêndios em áreas de veredas do PETeR.

4.2. MAPEAMENTO DE ATORES SOCIAIS – DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Durante a visita de campo ao PETeR (31 de outubro a 07 de dezembro de 2023, em dias alternados, dependendo da ausência de incêndios), a equipe de campo da Aliança da Terra, Brigada Aliança, iniciou o mapeamento dos principais atores envolvidos no uso do fogo, tanto dentro das UCs quanto em seu entorno. Esse processo foi conduzido por meio de formulários semiestruturados em profundidade (Gil, 2010), disponíveis para acesso no link <<https://arcg.is/11bmy00>>.

Os dados adquiridos nesta etapa constituem o ponto de partida para compreender a relação das comunidades com o fogo nessas áreas, possibilitando a elaboração de um diagnóstico socioambiental. Essa etapa agrega valor à inteligência social, visando integrar a participação da comunidade na prevenção de incêndios, destacando sua importância fundamental na proteção do Parque. Assim, a prevenção de incêndios dentro da UC assume também um caráter de inclusão social.

A etapa de mapeamento não apenas identifica os atores sociais envolvidos, mas também constitui o ponto de partida fundamental para localizar recursos disponíveis destinados ao manejo e combate ao fogo. Além disso, a coleta de contatos dos proprietários das áreas vizinhas às UCs e outros atores-chave visa estabelecer uma rede de apoio eficiente, bem como subsidiar a implementação do Plano de Comunicação do PMIF. Essa abordagem visa assegurar uma comunicação eficaz durante as fases de prevenção e combate a incêndios florestais, fortalecendo a capacidade de resposta diante de situações de risco. Devido à extensão da UC, não foi possível entrevistar todos os residentes do Parque e arredores dentro do período previsto. Os atores sociais mapeados durante a visita de campo estão listados na Tabela 4. Todos esses atores foram convidados pela gestão da UC para participarem da oficina comunitária, juntamente com a ampliação do convite para outros participantes.

Tabela 4. Atores sociais residentes do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) e entorno, mapeados durante a visita de campo.

ID	Propriedade	Responsável	Município	Atividade produtiva	Mão-de-obra treinada, disponível para combate	Aceita participar de grupo de WhatsApp
1	Fazenda Poço	Roberto da Costa Cardoso	São Domingos – GO	Pecuária e cana de açúcar	1, sem treinamento	Não
2	Fazenda Poção	José Cândido	São Domingos – GO	Pecuária	2, sem treinamento	Não
3	Fazenda Caraibas	Marlene	São Domingos – GO	Pecuária	Não possui	Não
4	Fazenda Formiga	Jesus Ferreira Lima	São Domingos – GO	Pecuária e plantio de milho	2, sem treinamento	Não
5	Fazenda Matão	Gilvam Beda de Souza	São Domingos – GO	Pecuária	1, sem treinamento	Sim
6	Fazenda Matão	Raimundo Pereira de Souza	São Domingos – GO	Pecuária	2, com treinamento	Sim

4.3. PARCERIAS

A UC mantém diversas parcerias, incluindo com a brigada comunitária, o sindicato rural, a Secretaria de Meio Ambiente, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), o ICMBio, a FAEG Jovem, e o Coletivo Mulheres da Sociobiodiversidade de Terra Ronca. Além disso, possui Acordos de Cooperação Técnica (ACT) com o grupo de pesquisa da Universidade de São Paulo (USP), voltado ao Programa de Conservação de Mamíferos do Cerrado (PCMC) - Projeto Detetives Ecológicos, e com o grupo de restauração ecológica Águas Cerratenses – Semear para Brotar. A UC também promove atividades de ecoturismo, permitindo que os visitantes desfrutem da biodiversidade, beleza cênica e do complexo de cavernas de forma consciente.

Conforme indicado no questionário preenchido pelo chefe da UC, foram estabelecidas parcerias além do órgão estadual, incluindo um contrato de prestação de serviços entre a SEMAD e a Aliança da Terra para o estabelecimento de uma brigada permanente no Parque. A UC também conta com o apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Guarani de Goiás para iniciativas de prevenção e combate a incêndios. A UC possui uma equipe de 14 pessoas treinadas para o combate a incêndios, além de uma brigada comunitária. A gestão da UC não possui licença para o *software* ArcGIS. Apesar dessas limitações, a sede do PETeR oferece alojamento para os colaboradores.



ENCARTE V – OFICINA DE DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E ESTRATÉGIAS

5. SOBRE A OFICINA

A **Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR)**, foi realizada nos dias **29 e 30 de janeiro de 2024**, no povoado de São João Evangelista, situado no município de São Domingos, estado de Goiás.

Durante a oficina, diversos atores relevantes, previamente identificados, incluindo o Chefe da Unidade de Conservação (UC), representantes de órgãos federais e estaduais (ICMBio, SEMAD/GO, Corpo de Bombeiros Militar de Goiás – CBMGO, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Domingos, FAEG Jovem e Sindicato Rural de São Domingos), moradores locais residentes dentro e no entorno da UC, assim como representantes de projetos ambientais vigentes na área, reuniram-se para discutir o manejo e uso do fogo no PETeR. As contribuições desses participantes foram integradas na formulação de estratégias e propostas de ação para o PMIF.

É importante destacar que a participação social é um pilar fundamental na gestão das Unidades de Conservação (UCs) brasileiras, amparada pela legislação nacional, a qual inclui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei nº 9.985/2000), o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Decreto nº 5.758/2006) e a Política Nacional de Participação Social (Decreto nº 8.243/2014).

A elaboração e condução da oficina foram pautadas por princípios norteadores da Estratégia de Participação Social. Estes incluem avaliar o contexto, promover a inclusão, considerar as necessidades das partes interessadas na tomada de decisão, estimular o diálogo de saberes, incentivar o engajamento social e o senso de pertencimento, adotar uma abordagem de aprendizado adaptativo, construir relações de confiança mútua e priorizar a transparência e comunicação. Sob essa perspectiva, a participação social é crucial para assegurar uma abordagem integrada para o manejo do fogo, bem como na prevenção e combate a incêndios florestais, que leve em conta tanto os aspectos de conservação da biodiversidade quanto os aspectos socioeconômicos das comunidades locais.

5.1. OBJETIVO

A proposta da oficina foi apresentar os conceitos fundamentais relacionados à temática do fogo e investigar os saberes tradicionais associados ao seu manejo. Com essa abordagem, buscou-se estimular diálogos construtivos e reunir informações valiosas a partir da perspectiva e conhecimento da sociedade, a fim de contribuir para a elaboração do Plano de Manejo de Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – Goiás.

5.2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Apresentação da estrutura metodológica empregada na organização e condução da Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).

5.3. MOBILIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

A mobilização dos participantes para a oficina foi baseada no mapeamento para o diagnóstico socioambiental dos principais atores sociais envolvidos no uso do fogo, tanto dentro quanto no entorno da UC (ver Encarte IV; 4.2 Mapeamento de atores sociais – Diagnóstico Socioambiental).

Durante a visita de campo (Fig. 29), foram identificados alguns atores sociais, cujos perfis foram detalhados no diagnóstico socioambiental, que foram cordialmente convidados a participarem da oficina. Reconhecendo a importância de uma representação abrangente e diante do limitado número de participantes provenientes do questionário inicial em decorrência dos incêndios ocorridos em novembro e dezembro, o Chefe da UC, Wesley de Andrade, ampliou o convite a outros atores prioritários para participarem da oficina.



Figura 29. Mapeamento social realizado durante a visita de campo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – GO.

No dia 15 de janeiro de 2024, ocorreu uma reunião *online* de planejamento da oficina com a presença do Chefe da UC, Wesley Júnio de Andrade, os representantes da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, Caio César Neves, Bruno Gonçalves Paulino, Nickolas Santana e a equipe da Aliança da Terra (Fig. 30). Durante esse encontro, foram discutidos diversos pontos, incluindo o local da oficina, fornecedores de alimentação recomendados pelo Chefe da UC, além das datas e outros potenciais atores sociais de interesse para serem convidados, como representantes do Conselho da UC, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de

São Domingos, do CBMGO, do ICMBio e produtores rurais. Ficou acordado que o Chefe da UC, Wesley Andrade, faria a mobilização dos grupos sociais ligados ao uso e manejo do fogo na UC e entorno.

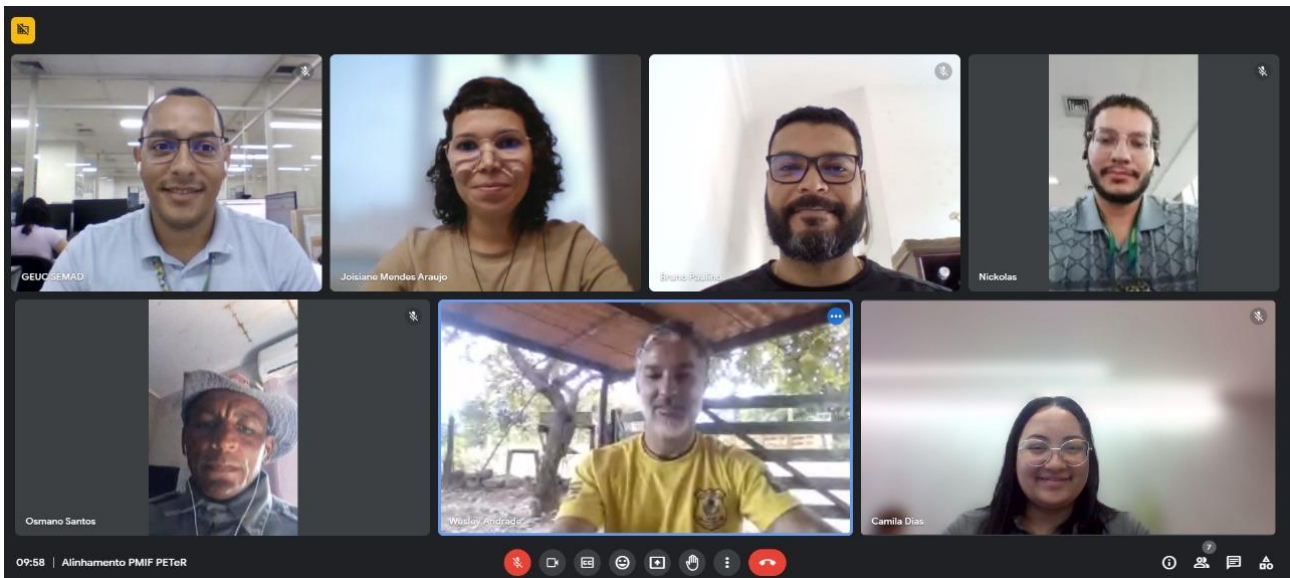


Figura 30. Reunião de planejamento da oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR), realizada em 15 de janeiro de 2024, com a presença do Chefe da UC, Wesley Júnio de Andrade, os representantes da SEMAD, Caio César Neves, Bruno Paulino e Nickolas Santana, e a equipe da Aliança da Terra, composta por Joisiane Araujo, Osmano Santos e Camila Dias.

Para assegurar um processo eficiente de mobilização, os convites para a oficina (Fig. 31) foram entregues pessoalmente, contando com o apoio do Chefe e dos funcionários do PETeR, bem como da Brigada Aliança (em conformidade com o contrato de prestação de serviços entre a Aliança da Terra e a SEMAD). Além disso, na véspera do evento, a equipe de planejamento da oficina da Aliança da Terra realizou visitas adicionais para reforçar os convites (Fig. 32).

A oficina teve a duração de 2 (dois) dias e, inicialmente, o Termo de Referência previa a participação de até 30 participantes. No entanto, registrou-se a presença total de 48 participantes. A Tabela 5 apresenta o nome, a propriedade e a instituição de todas as pessoas que participaram de, pelo menos, um dia de oficina. Entre os participantes, estavam representantes de órgãos federais e estaduais (ICMBio, SEMAD/GO, Corpo de Bombeiros Militar de Goiás – CBMGO e Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Domingos), produtores rurais, moradores locais residentes dentro e no entorno da UC, além de representantes de projetos ambientais em curso no Parque (Lista de presença; Anexo 1).

A oficina foi realizada nos dias 29 e 30 de janeiro de 2024, das 09h00 às 17h00, no Salão da Igreja São João Evangelista, localizado no Povoado de São João Evangelista, município de São Domingos, Goiás.



CONVITE

**OFICINA DO PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO
PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA (PETeR) – GO**

A OSCIP Aliança da Terra e a SEMAD-GO convidam cordialmente Vossa Senhoria para participar da Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR), localizado nos municípios de São Domingos e Guarani de Goiás, Goiás.

Esta oficina tem como propósito apresentar conceitos fundamentais sobre a temática do fogo, além de compreender os saberes tradicionais relacionados ao fogo. Nesse contexto, busca-se promover discussões acerca dos objetivos e estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).

Datas: 29 e 30 de janeiro de 2024 (segunda-feira e terça-feira)
Horário: 09h00 às 17h00
Local: Salão da Igreja São João Evangelista, Povoado de São João Evangelista, CEP 73860-000, São Domingos – Goiás.

Para mais informações, contate a Aliança da Terra pelo telefone (62) 3945-6300 ou a Gestão do PETeR pelo telefone (62) 3265-1340.

Sua participação é valiosa para o Planejamento do Manejo Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR). Contamos com a sua presença!

Atenciosamente,
Aliança da Terra e Parque Estadual de Terra Ronca



Figura 31. Convite Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).



Figura 32. Realização de visita adicional na UC e reforço do convite aos moradores locais para participarem da Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).

Tabela 5. Lista de participantes da Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO.

#	Nome completo	Idade	Nome da Propriedade	Município	Organização /comunidade
1	Adeiner Maia Santos	51	SEMAD	Goiânia	SEMAD
2	Alexandre de Melo G. Salgado	20	Fazenda Barreiro Vermelho	São Domingos	FAEG
3	Almir dos R. Alves	55	Fazenda São Vicente	São Domingos	
4	Alziro Vieira de Souza	51	Fazenda São Vicente	São Domingos	Proprietário
5	Ana Gonçalves da Silva Moura		Fazenda Santo Antônio	São Domingos	Autônomo
6	Anilton Vieira de Souza	42	Povoado São João	São Domingos	
7	Arcanja Bispo Ferreira	60	São João de Baixo	São Domingos	Esposa João Neto
8	Arnor. V. Melo	58	Fazenda Buriti	Guarani de Goiás	
9	Bruno Gonçalves Paulino	34	SEMAD	Goiânia	SEMAD
10	CB Gomes	37		Posse	CBM-GO
11	Diana Souza Flávio	32	Povoado São João	São Domingos	
12	Delvino de Jesus				
13	Domingos Moreira dos Santos				
14	Eldeto Rodrigues Lima	68	Fazenda Formiga	São Domingos	
15	Elisvan Moreira dos Santos	56	Fazenda Chapéu Branco	São Domingos	Proprietário
16	Fabio Junior de Souza	29		Colinas	
17	Flaécio C. de Almeida	22	São Domingos		Aliança da Terra
18	Gaspar Duarte de Oliveira	70	Fazenda Buriti	Guarani de Goiás	
19	Gerson Rodrigues	68	Povoado São João	São Domingos	
20	Gilva Beda de Souza	49	Fazenda Matão	São Domingos	Proprietário

#	Nome completo	Idade	Nome da Propriedade	Município	Organização /comunidade
21	Henrique dos Santos Rosa	25		Cavalcante	Águas Cerratenses
22	João Vieira Neto	64	São João de Baixo	São Domingos	
23	Joaquim dos Santos		Fazenda Poção	São Domingos	
24	Joaquim Marcus de Souza		São Domingos		
25	José Cândido dos Santos	76	Fazenda Poção	São Domingos	Proprietário
26	José Elias de Oliveira	66	Povoado São João	São Domingos	Proprietário
27	Juvenicio do Carmo Mirado	29		Guarani de Goiás	
28	Karina Valente de R. Fraga	44		São Domingos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
29	Luana Ferreira dos Reis	22	Fazenda Barreiro Vermelho	São Domingos	FAEG
30	Lurdes Ferreira		Fazenda Santo Antônio	São Domingos	Autônomo
31	Márcio de M. Melo	45	CBM-GO	Posse	CBM-GO
32	Marcione Vieira de Brito	29	Povoado São João	São Domingos	
33	Maria Bernardete Pereira de Souza	59		Guarani de Goiás	Proprietária
34	Maria Cober da Silva Melo	57	Povoado São João	São Domingos	
35	Maria Eduarda Souza	15	Povoado São João		
36	Maria da Silva Oliveira Melo	61	Riacho de Areia	São Domingos	Proprietária
37	Marielli Garcia Caetano	26		Alto Paraíso	Águas Cerratenses
38	Marlane Ferreira Gomes	59		São Domingos	Comunidade
39	Nickolas Castro Santana	31	SEMAD	Goiânia	SEMAD
40	Nivaldo Cavalcante	63	Fazenda São Bernardo	Guarani de Goiás	Proprietário
41	Ramiro Hilário dos Santos			São Domingos	Proprietário
42	Renato Liborio de Souza	23	Povoado São João	São Domingos	
43	Rivaldo V. Souza	37	Povoado São João	São Domingos	SEMAD
44	Rodrigo Vieira de S.	33	São Domingos		ICMBio
45	Rosevi Melo	60	Povoado São João		
46	Rubens Vieira de Melo	60	Povoado São João		
47	Wesley J. Andrade	44	Gestor da UC	PETER	Chefe do PETeR
48	William Hilário Ribeiro	37	Terra Ronca	Guarani de Goiás	

5.4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A oficina foi conduzida em duas abordagens distintas, ambas seguindo os princípios do enfoque participativo. A primeira abordagem focou em nivelar os participantes em relação a conceitos do Manejo Integrado do Fogo (MIF), arcabouço legal, partes do incêndio, comportamento do fogo, vegetação sensível e tolerante ao fogo, além de estratégias de prevenção e combate a incêndios florestais. Essa abordagem promoveu a co-construção coletiva do conhecimento, incentivando os participantes a desempenharem um papel ativo no processo de aprendizado, associando as técnicas e metodologias do MIF às suas realidades locais.

A segunda abordagem da oficina foi baseada nos princípios da cartografia social (Herlihi & Knapp, 2003). Nesse contexto, os participantes identificaram, de maneira participativa, as áreas em que estão inseridos e utilizaram essa abordagem para expressar suas necessidades e aspirações, buscando melhorar sua realidade local (Fox, 2018).

Nesse contexto, o objetivo da oficina foi estabelecer uma abordagem horizontal fundamentada na complementaridade, confiança, colaboração e transparência, seguindo a metodologia de co-construção (Lindoso, 2020). Tanto a elaboração quanto a condução da oficina foram pautadas por princípios norteadores da Estratégia de Participação Social, incluindo avaliar o contexto, promover a inclusão, considerar as necessidades das partes interessadas na tomada de decisão, estimular o diálogo de saberes, incentivar o engajamento social e o senso de pertencimento, adotar uma abordagem de aprendizado adaptativo, construir relações de confiança mútua e priorizar a transparência e comunicação (Roteiro metodológico para elaboração e revisão de Planos de Manejo das Unidades de Conservação Federais; ICMBio, 2018).

O enfoque participativo adotado na oficina proporcionou um espaço propício para diálogos e troca de experiências entre os participantes, permitindo uma expressão mais ampla e interativa. Por meio de dinâmicas, a equipe moderadora conduziu as discussões de maneira a fomentar uma manifestação democrática, incentivando a troca de experiências, exposição de pontos de vista e consideração das diferentes perspectivas de cada participante. Isso contribuiu para uma melhor compreensão dos objetivos do Plano de Manejo Integrado do Fogo na UC.

As ideias foram organizadas sob a mediação do moderador, utilizando recursos de facilitação gráfica para manter um registro visual contínuo. Essa abordagem assegurou que as ideias fossem acessíveis a todos os participantes, promovendo contribuições objetivas e transparência no processo de discussão e tomada de decisões.

5.5. PROGRAMAÇÃO

Inicialmente, a oficina estava programada para os dias 29 e 30 de janeiro de 2024, das 09h00 às 17h00. No entanto, a programação foi planejada com total flexibilidade, ajustando-se de acordo com as necessidades dos participantes (vide Tabelas 6 e 7). Por exemplo, com o intuito de aguardar a chegada dos participantes no local da oficina, a oficina teve início às 09h30 no primeiro dia e às 09h40 no segundo dia.

Tabela 6. Programação do primeiro dia da Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).

1º dia de Oficina - 29/01/2024	
09h30 às 09h50	Boas-vindas do Chefe da UC Apresentação da equipe da Aliança da Terra e cronograma Apresentação dos participantes e suas expectativas
09h50 às 10h00	Café da manhã de boas-vindas
10h00 às 10h15	Atividade 1: Conhecimento sobre o Manejo Integrado do Fogo
10h15 às 11h15	Atividade 2: Fogo bom? Fogo ruim? Discussão e avaliação da Atividade 2
11h15 às 12h15	O que é o Plano de Manejo Integrado do Fogo? Diferença entre queima prescrita e queima controlada
12h25 às 13h30	Almoço
13h30 às 13h45	O que diz a Legislação?
13h45 às 15h30	Atividade 3: O tempo das coisas Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 3
15h30 às 15h45	Lanche
15h45 às 16h00	Continuação da discussão da Atividade 3
16h00 às 17h30	Atividade 4: Painel - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças Discussão e avaliação da Atividade 4
17h30	Encerramento do primeiro dia da Oficina

Tabela 7. Programação do segundo dia da Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR).

2º dia de Oficina - 30/01/2024	
09h40 às 10h35	Discussão do tempo presente da Atividade 3
10h35 às 10h45	Lanche
10h45 às 11h25	Atividade 5: Cenário de um incêndio Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 5
11h25 às 12h15	Prevenção a incêndios florestais
12h15 às 13h30	Almoço
13h30 às 14h10	Partes do incêndio Triângulo e comportamento do fogo
14h10 às 16h15	Atividade 6: Contextualizando o território Lanche Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 6
16h15 às 17h00	Apresentação do Chefe da UC
17h00 às 17h15	Apresentação do Gerente de Gestão e Prevenção de Incêndios da SEMAD
17h15 às 17h20	Entrega de certificados e encerramento da Oficina

5.6. ATIVIDADES E RESULTADOS

5.6.1. Primeiro dia de Oficina – 29 de janeiro de 2024

No dia 29 de janeiro de 2024, às 09h30, teve início o primeiro dia da Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – GO (Apresentação; Anexo 2).

09h30 às 09h50	Boas-vindas do Chefe da UC Apresentação da equipe da Aliança da Terra e cronograma Apresentação dos participantes e suas expectativas
----------------	---

A abertura da Oficina foi conduzida pelo Chefe da UC, Wesley de Andrade, e pela equipe da Aliança da Terra, composta por Joisiane Araujo, Camila Dias, Osmano Santos e Isafás Balke. Eles

deram as boas-vindas e forneceram contexto sobre a contratação da consultoria para a elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF) pelo COPAÍBAS, gerenciado pelo FUNBIO (Fig. 33).

A moderadora, Joisiane Araujo da Aliança da Terra, conduziu e facilitou a apresentação individual dos participantes, permitindo que expressassem suas expectativas em relação à Oficina. A moderação destacou a importância do evento para a comunidade residente na UC e no entorno, apresentou o objetivo da Oficina e esclareceu detalhes da programação, destacando os princípios do enfoque participativo proposto. Durante a abertura foi destacado o dinamismo das atividades como uma ferramenta de construção coletiva, incentivando a contribuição de todos os participantes. Por fim, os participantes foram orientados a assinar a lista de presença e o termo de ‘Autorização para uso da imagem’ (Autorização_uso_imagem_PETeR; Anexo 3), com o suporte de Camila Dias da Aliança da Terra.



Figura 33. Abertura da Oficina do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR). Onde: a) apresentação do Chefe da UC; e b) apresentação da equipe da Aliança da Terra.

Durante as apresentações, os participantes levantaram os seguintes pontos:

- Preocupações sobre o uso do fogo nos meses críticos entre agosto e setembro;
- Relatos de multas devido à queima de roças em propriedades não indenizadas;
- Necessidade de renovação da pastagem para garantir a subsistência, por meio da queima controlada;
- Importância do manejo do fogo para algumas propriedades; e
- Esperança de que a oficina proporcionasse entendimento mais profundo sobre o uso responsável do fogo, de forma a minimizar os impactos ambientais.

Após as apresentações, os participantes foram convidados para um café da manhã de boas-vindas.

10h00 às 10h15

Atividade 1: Conhecimento sobre o Manejo Integrado do Fogo

Após o café da manhã de boas-vindas, os participantes foram convidados a avaliar seu conhecimento sobre o Manejo Integrado do Fogo (Atividade 1). Isso foi feito através da sinalização com etiquetas adesivas em um cartaz, com uma escala de 0 a 10, para autoavaliação do conhecimento sobre o Manejo Integrado do Fogo. Nesta escala, quanto mais próximo de zero, menor o conhecimento sobre o MIF, enquanto mais próximo de 10, maior o conhecimento (Fig. 34a). Em um segundo cartaz, os participantes indicaram se o MIF se restringe apenas à queima prescrita (Fig. 34b). As etiquetas laranja representam o nível de conhecimento no início da oficina, enquanto as etiquetas verdes indicam o conhecimento adquirido após o evento.

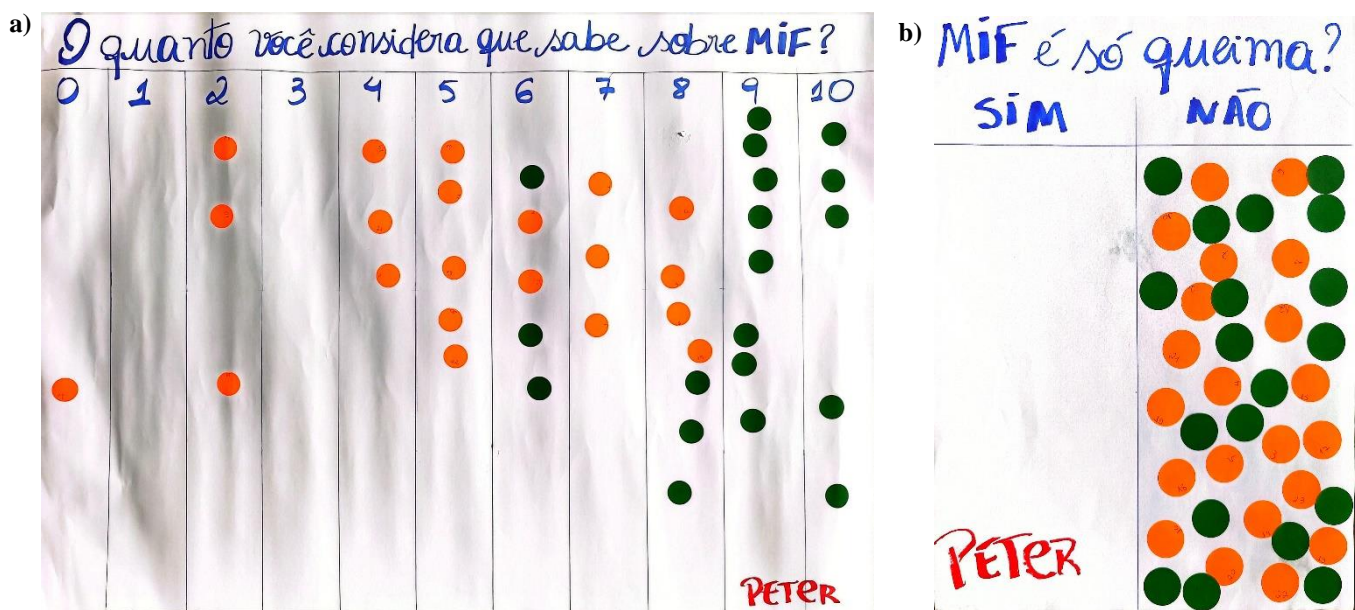


Figura 34. Atividade 1: Conhecimento sobre o Manejo Integrado do Fogo. Onde: a) Quanto você considera que sabe sobre MIF?; e b) MIF é só queima prescrita?

Resultados da Atividade 1: Em geral, os participantes relataram ter um entendimento básico sobre o Manejo Integrado do Fogo. Além disso, todos concordaram que o MIF não se limita apenas à queima prescrita, reconhecendo a existência de outras técnicas de prevenção a incêndios.

10h15 às 11h15

Atividade 2: Fogo bom? Fogo ruim?
Discussão e avaliação da Atividade 2

Os participantes foram organizados em cinco grupos para realizar as atividades em equipe. Cada grupo foi nomeado pelos próprios participantes, resultando nos seguintes nomes: Barú, Fênix, Fogo, Unidos do São João, e Vereda, em ordem alfabética (listados abaixo na Fig. 35).

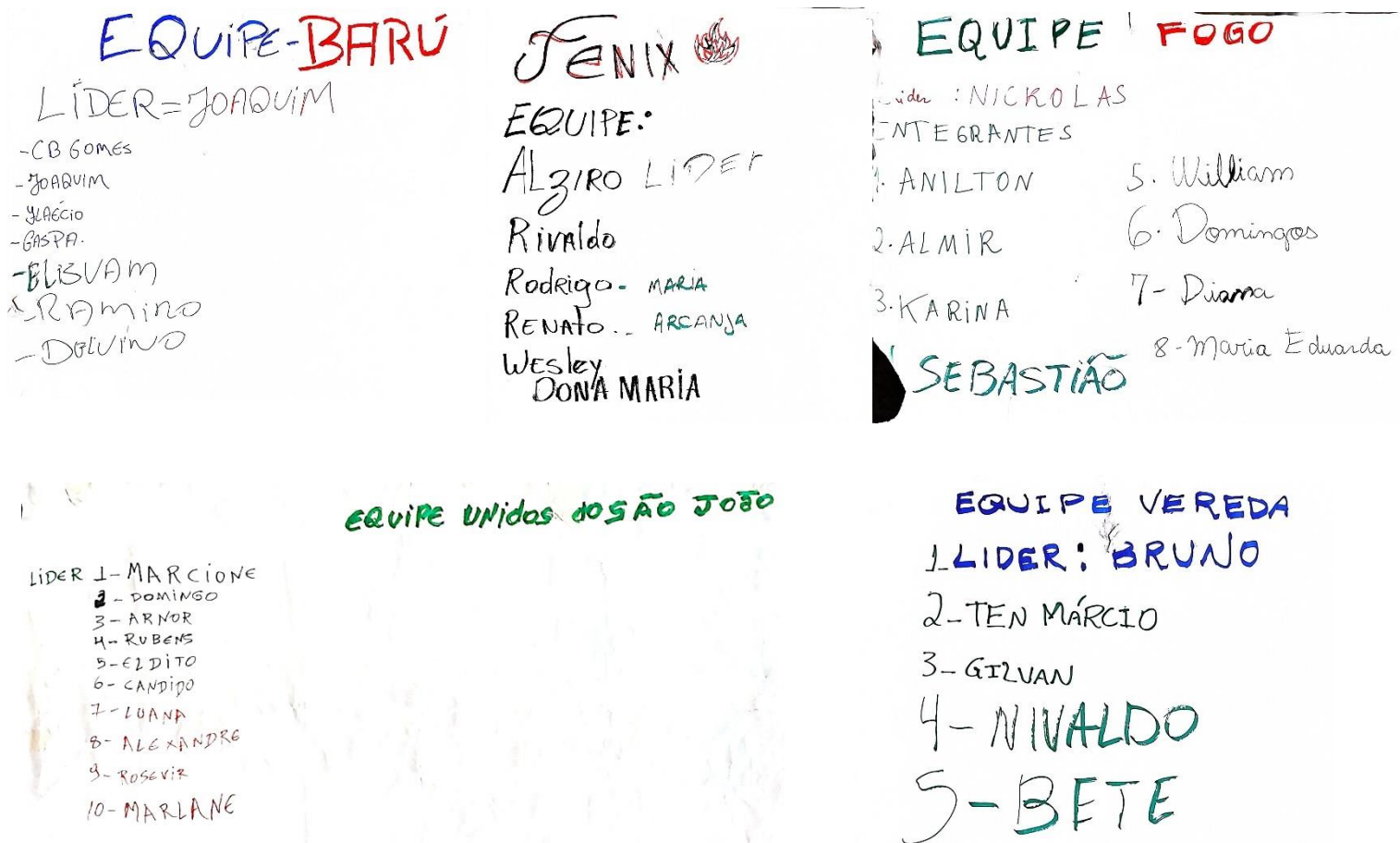


Figura 35. Organização dos participantes em grupos.

A Atividade 2 teve como propósito explorar as percepções dos participantes sobre o que constitui um "Fogo Bom" e um "Fogo Ruim". Os grupos discutiram e registraram suas concepções em cartazes, os quais foram posteriormente compartilhados com todos os presentes (Fig. 36).

Resultados da Atividade 2: Em linhas gerais, os participantes conceituaram como "Fogo Ruim" aquele descontrolado, ocorrendo fora de época e em áreas sensíveis, como veredas e APPs, resultando em danos financeiros e ambientais. Por outro lado, definiram o "Fogo Bom" como aquele que proporciona benefícios tanto socioeconômicos quanto para a biodiversidade (Fig. 37).



Figura 36. Elaboração, apresentação e discussão da Atividade 2.

<h2>FOGO BOM</h2> <ul style="list-style-type: none"> - fogo de uso controlado. - no fogo (ata, fogo mais umida para não apagar sozinho) - fogo reduzido de combustível para controlar insetos. - fogueira de limpeza das sementes. - proteção do cerrado. - queimada controlada nos 10/10/10. 	<p>Equipe Barro</p> <h2>FOGO RUIM</h2> <ul style="list-style-type: none"> - tempo não adequado na utilização. (fora de tempo) - distribuição da fumaça e terna - legislação do fogo - a fumaça (resíduos de dentes) - erosões (MOTO, SEMPRE)
---	---

<h2>FOGO BOM</h2> <p>Equipe Fênix</p> <p>Fogo EM ÉPOCA CERTA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Queima controlada - Queima prescrita <p>Fogo BAIXA INTENSIDADE.</p> <p>Fogo autorizado.</p> <p>Fogo que acompanha as mudanças climáticas.</p> <p>Fogo sobre supervisão.</p>	<h2>FOGO RUIM</h2> <p>FORA DE ÉPOCA</p> <p>DESCONTROLADO</p> <p>SEM PREVENÇÃO CARENTE</p> <p>Fogo CRIMINOSO.</p> <p>Fogo em VEREDA.</p> <p>APP.</p> <p>RISCO AOS MORADORES</p> <p>Fogo se acompanha mental de BRIGADISTA.</p> <p>SEM AUTORIZAÇÃO.</p> <p>DEUS TA O CERRADO</p>
---	--

<h2>FOGO BOM</h2> <p>Fogo para renovar capim</p> <ul style="list-style-type: none"> • FOGO NA ROÇA P/ PLANTAR • RENOVAR O CERRADO • ESQUENTAR A COMIDA • QUEIMA CONTROLADA 	<p>Equipe Fogo</p> <h2>FOGO RUIM</h2> <ul style="list-style-type: none"> • FOGO SEM CONTROLE <ul style="list-style-type: none"> - VENTOS - CASAS - ANIMAIS - APP (Veados, nascentes) • FOGO FORA DE ÉPOCA (SECA) • QUEIMA DE LIXO • PROBLEMAS RESPIRATÓRIO
--	---

<h2>FOGO BOM</h2> <p>QUEIMA CONTROLADA COM USO DE ACEIRO</p> <p>EQUIPE COM EXPERIÊNCIA</p> <p>QUEIMA PRESCRITA</p> <p>FOGO CONTROLADO</p> <p>USO DO CONTRA FOGO</p>	<p>Equipe Unidos do São João</p> <h2>FOGO RUIM</h2> <ol style="list-style-type: none"> 1. FOGO DESCONTROLADO 2. FOGO CRIMINOSO 3. FOGO FORA DA ÉPOCA <p>EVITAR QUEIMAR NASCENTES</p>
---	---

<h2>FOGO BOM</h2> <p>Equipe Unidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - FOGO CONTROLADO QUE NÃO SAÍ DO CONTROLE DE QUEM INICIOU. - FOGO QUE TRAZ BENEFÍCIOS. EX. FOR MAR ROÇAS E LIMPEZA DE ÁREA, PREPARO DE COMIDA 	<h2>FOGO RUIM</h2> <ul style="list-style-type: none"> - FOGO DESCONTROLADO, QUE FOGE DO CONTROLE DE QUE O INICIOU; - FOGO CRIMINOSO; - FOGO QUE DESTROI A NATUREZA, MEIO AMBIENTE, AFLUENTES E BIODIVERSIDADE; - FOGO EM ÁREAS SENSÍVEIS.
---	---

Figura 37. Resultados da Atividade 2: Fogo Bom? Fogo Ruim?

11h15 às 12h15

O que é o Plano de Manejo Integrado do Fogo?
Diferença entre queima prescrita e queima controlada

Durante sua apresentação, Joisiane Araujo, moderadora da equipe da Aliança da Terra, detalhou os princípios fundamentais do Plano de Manejo Integrado do Fogo (PMIF). Além de explicar o conceito e os objetivos do PMIF, ela também discutiu o regime de fogo natural e antrópico, destacando a diferença entre queima prescrita e queima controlada (Fig. 38).



Figura 38. Apresentação sobre o Plano de Manejo Integrado do Fogo.
*Apresentação; Anexo 2.

Após revisar os resultados da Atividade 2, a moderação orientou a discussão para explorar as áreas sensíveis e tolerantes ao fogo dentro do contexto do bioma Cerrado presente no PETeR. Essa abordagem permitiu aos participantes entenderem melhor as estratégias de manejo do fogo na conservação ambiental, incluindo o regime do fogo no Cerrado e a vegetação sensível e tolerante ao uso do fogo. Em seguida, foi servido o almoço.

13h30 às 13h45

O que diz a Legislação?

Após o almoço, Camila Dias, da Aliança da Terra, conduziu uma apresentação sobre o contexto legal relacionado ao PMIF, visando destacar a importância de sua implementação (Fig. 39). Durante a apresentação, houve uma grande interação por parte dos participantes, que demonstraram interesse em compreender o que é permitido e o que não é permitido dentro de uma Unidade de Conservação de proteção integral. Esse diálogo contribuiu significativamente para esclarecer dúvidas e promover uma maior conscientização sobre as normativas legais aplicáveis quanto ao uso do fogo.



Figura 39. Apresentação sobre a Legislação vigente.

13h45 às 15h30

Atividade 3: O tempo das coisas
Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 3

Após uma breve discussão sobre a legislação vigente, os participantes identificaram “O tempo das coisas” na Atividade 3. Esse termo se refere a um calendário de atividades construído pelos próprios participantes, que serve como um guia prático das principais ações culturais, ecológicas e econômicas da comunidade (Fig. 40). Na discussão sobre “O tempo das coisas”, exploramos um calendário construído com base nos conhecimentos transmitidos pelas gerações passadas. Nosso foco foi entender como o manejo do fogo era realizado na época dos avós, bisavós e antepassados dos participantes. Essa atividade visou não apenas compreender a cultura local, mas também integrá-la no processo de elaboração do PMIF.



Figura 40. Elaboração da Atividade 3: O tempo das coisas.

Resultados da Atividade 3: Os participantes mostraram entusiasmo ao compartilhar suas experiências sobre as práticas do passado (Fig. 41). Eles relataram que o período chuvoso se estendia de outubro a meados de maio, com os meses de agosto e setembro sendo críticos para incêndios. As queimadas da pastagem ocorriam entre setembro e outubro, enquanto as da roça variavam de agosto a outubro, dependendo do cultivo. Quanto à queima da vereda, esta era realizada entre maio e julho.

Além disso, detalharam o cronograma de diversas atividades, como preparo do solo, roçada, plantio, colheita, coleta de frutos e reprodução dos animais (Fig. 42).



Figura 41. Apresentação e discussão da Atividade 3: O tempo das coisas.

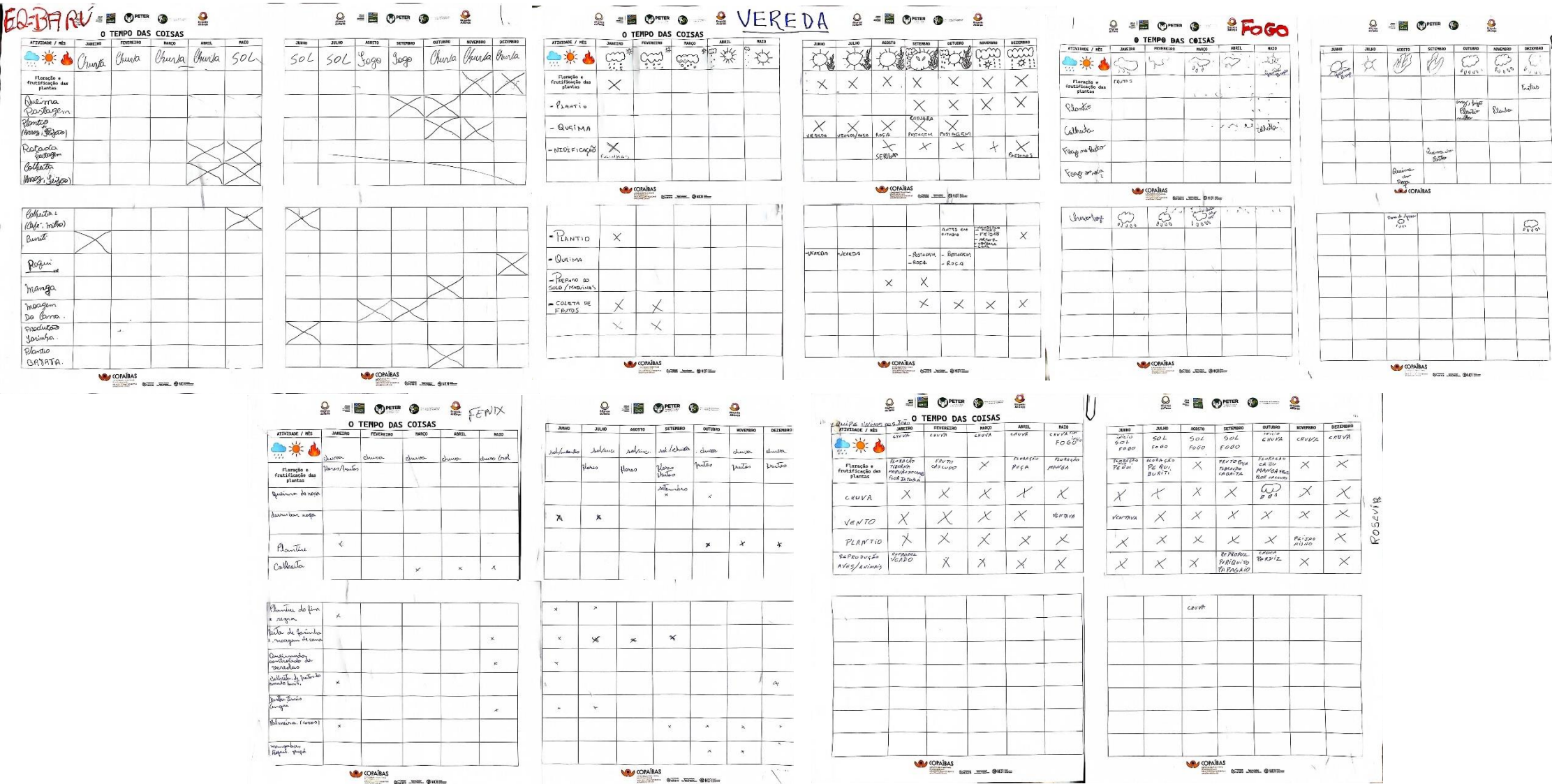


Figura 42. Resultado Atividade 3: O tempo das coisas.

15h30 às 15h45 Lanche

Após a apresentação e discussão da Atividade 3, os participantes foram convidados para um lanche/café da tarde.

16h00 às 17h30 Atividade 4: Pannel - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
Discussão e avaliação da Atividade 4

Na Atividade 4, foi realizada uma análise SWOT (também conhecida como FOFA em português), adaptada para identificar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças específicas da UC em relação à implementação do PMIF. O objetivo dessa atividade é aprofundar o conhecimento sobre o território do Parque, considerando suas ações de manejo, prevenção e combate a incêndios florestais. As informações discutidas foram registradas e apresentadas no flip chart para consulta de todos os participantes (Fig. 43).

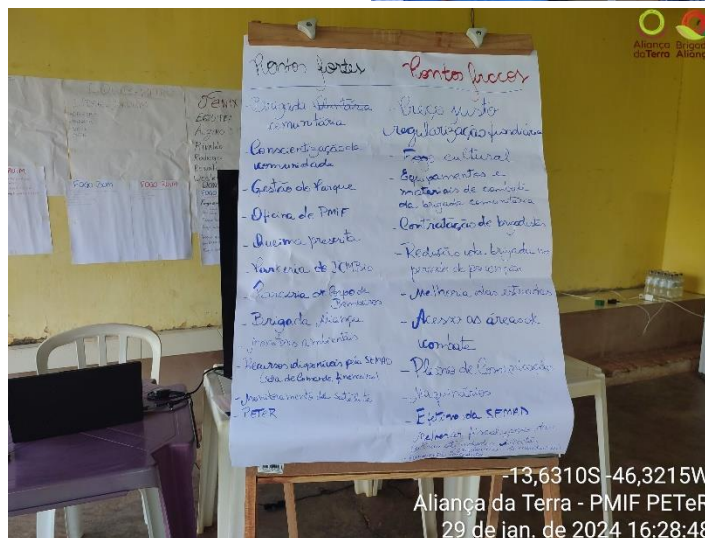


Figura 43. Discussão da Atividade 4: Pannel - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças.

Resultados da Atividade 4: Durante a discussão sobre os pontos fortes e fracos da UC em relação ao manejo, prevenção e combate a incêndios, foram levantados diversos aspectos. As equipes destacaram questões como a introdução de gado no Parque, a necessidade de usar madeira local para cercar propriedades não indenizadas e a demora na regularização fundiária da UC. A discussão abordou tanto aspectos da gestão do Parque quanto o papel da comunidade local nesse contexto. Para mais detalhes, os resultados estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Atividade 4: Painel – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças do PETeR.

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Brigada comunitária ➤ Conscientização da comunidade ➤ Gestão do Parque ➤ Oficina do PMIF ➤ Queima prescrita ➤ Parceria do ICMBio ➤ Parceria do Corpo de Bombeiros ➤ Brigada Aliança ➤ Monitores ambientais ➤ Recursos disponíveis pela SEMAD (Sala de Comando, financeiro) ➤ Monitoramento via satélite ➤ PETeR – patrimônio natural 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Preço justo na regularização fundiária ➤ Fogo cultural ➤ Equipamentos e materiais de combate da brigada comunitária ➤ Contratação de brigadistas ➤ Redução da brigada no período de prevenção ➤ Precisa aumentar número de brigadistas ➤ Melhoria das estradas ➤ Acesso às áreas de combate ➤ Plano de Comunicação ➤ Maquinários ➤ Efetivo da SEMAD ➤ Melhorar fiscalização das outras atividades ilícitas (exemplo: exploração madeireira)
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Regularização fundiária com preço justo ➤ Identificar quem está colocando o gado de fora dentro da UC e penalizar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso do gado em áreas sensíveis (exemplo: veredas) ➤ Áreas do Parque não indenizadas ➤ Intrusão do gado de fora dentro do Parque

17h30

Encerramento do primeiro dia da Oficina

Após a discussão da Atividade 4, o primeiro dia da Oficina foi encerrado às 17h30 (Fig. 44).



Figura 44. Participantes do primeiro dia da Oficina do PE de Terra Ronca – GO.

5.6.2. Segundo dia de Oficina – 30 de janeiro de 2024

No dia 30 de janeiro de 2024, às 09h40, teve início o segundo dia da Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) – GO (Apresentação; Anexo 2).

09h40 às 10h35

Discussão do tempo presente da Atividade 3

No segundo dia, os trabalhos iniciaram com a continuação dos pontos fortes e fracos, seguida pela análise das oportunidades e ameaças da UC. Devido à chegada de novos participantes, as equipes ajustaram suas composições. Após essa discussão inicial, os participantes se dedicaram à atividade "O tempo das coisas no presente". Na atividade "O tempo das coisas no presente", os participantes revisaram o calendário de atividades do passado, que serve como um guia prático das principais ações culturais, ecológicas e econômicas da comunidade, construído por eles mesmos (Fig. 45). Nossa discussão buscou compreender como o manejo do fogo evoluiu desde as práticas dos avós, bisavós e antepassados até os dias atuais. Analisamos as mudanças nas atividades e nos métodos de manejo do fogo, considerando as transformações sociais, ambientais e legislativas ocorridas ao longo do tempo. Essa reflexão permite integrar as práticas tradicionais com as demandas e desafios contemporâneos na elaboração do PMIF.



Figura 45. Discussão do tempo presente da Atividade 3.

Resultados do tempo presente da Atividade 3: Durante as discussões sobre o tempo presente na Atividade 3 (Fig. 46), diversos pontos relevantes foram levantados, incluindo:

- Preocupações com incêndios causados por raios, com um participante mencionando que "raios caem no período chuvoso e não são as causas dos incêndios no Parque";
- Relatos de egoísmo e perseguição dentro da comunidade;
- Incêndios iniciados em propriedades vizinhas;
- Incêndio causado por raio em área alagada, que avançou para o Cerrado;
- Incêndios provocados por redes de energia no Parque;
- Observação de que, nos anos em que as chuvas começam mais cedo, elas também cessam mais cedo, e vice-versa;
- Prática de colocar fogo no Parque quando o período chuvoso está próximo, especialmente em áreas de vereda;
- Relatos de incêndios em veredas para soltarem o gado em áreas já indenizadas;
- Preocupação com a introdução de gado de outras regiões, fora do Parque, em diversas áreas que já foram indenizadas;
- Indicação de que a queima da pastagem ocorre somente após a realização do aceiro em propriedades não indenizadas, e de que os criadores de gado nessas áreas não realizam o uso do fogo;
- Necessidade de aumentar a fiscalização para investigar a origem dos incêndios;
- Relatos de incêndios criminosos em propriedades não indenizadas;
- Falta de cerca nas áreas indenizadas;
- Relatos de baixa disponibilidade de pastos nas áreas remanescentes do Parque;
- Observação de que não há pastagem para queimar, levando as pessoas a realizarem queimadas nas veredas nos meses de junho e julho. Em contraponto, há relatos que a queima da vereda impacta negativamente toda a comunidade que reside no Parque;
- Indicação de que os incêndios no Parque são iniciados por pessoas que não residem nele;
- Relatos de incêndios causados pela extração de mel no Parque;
- Incêndios provocados por caçadores que acampam no Parque durante todo o ano; e
- Necessidade de queima nas veredas localizadas em propriedades não indenizadas.

Após a discussão, os participantes foram convidados para um café da manhã.



Figura 46. Discussão do tempo presente da Atividade 3.

10h45 às 11h25

Atividade 5: Cenário de um incêndio
Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 5

Na Atividade 5, conduzida por Osmano Santos, instrutor da Brigada Aliança/Aliança da Terra, os participantes foram orientados a recriar um cenário de incêndio real ocorrido no Parque (Fig. 47).



Figura 47. Elaboração da Atividade 5: Cenário de um incêndio.

Resultados da Atividade 5: Durante esta atividade, os participantes expuseram e analisaram os pontos frágeis identificados no cenário de incêndio selecionado, bem como as ações tomadas para enfrentar a situação (Fig. 48). Alguns participantes observaram que a ocorrência poderia ter sido evitada caso houvesse medidas preventivas implementadas previamente no local. Eles destacaram a necessidade de medidas preventivas para evitar incidentes semelhantes no futuro.



Figura 48. Apresentação e discussão da Atividade 5: Cenário de um incêndio.

11h25 às 12h15

Prevenção a incêndios florestais

Em seguida, um instrutor da Brigada Aliança/ Aliança da Terra apresentou os princípios das ações de prevenção a incêndios florestais. Durante a apresentação, foram destacadas a importância da conscientização e do planejamento estratégico para reduzir os riscos de incêndios e seus impactos. Outro aspecto abordado foi a importância de implementar medidas preventivas, como a criação de aceiros e a aplicação de práticas de manejo do fogo, como a queima prescrita e controlada, quando necessário. Alguns participantes mencionaram que a aplicação de defensivos agrícolas, para evitar o crescimento de material combustível nos aceiros, estava sendo realizada pouco antes do início do período chuvoso, prevenindo assim o acúmulo desse material.

Ainda dentro das ações de prevenção, foi abordado a importância do treinamento das brigadas para garantir uma resposta rápida e qualificada no combate aos incêndios. Além disso, foi destacada a importância da colaboração entre comunidades locais, gestores de Unidades de Conservação e órgãos ambientais para assegurar uma abordagem integrada e eficaz na prevenção e combate a incêndios florestais (Fig. 49). Posteriormente, o almoço foi servido.



Figura 49. Discussão sobre prevenção a incêndios florestais.

13h30 às 14h10

Partes do incêndio
Triângulo e comportamento do fogo

Após o almoço, Osmano Santos, instrutor da Brigada Aliança/Aliança da Terra, conduziu uma apresentação sobre as diferentes partes do incêndio, explicando como o fogo se comporta de acordo com o triângulo do fogo (Fig. 50). Ele destacou a importância de compreender as características e interações entre o combustível, o oxigênio e o calor para entender melhor como os incêndios se desenvolvem e se propagam. Essa compreensão é crucial para a implementação de medidas eficazes de prevenção e controle de incêndios florestais. Durante a apresentação, foram discutidos diversos aspectos, como as condições ambientais que influenciam o comportamento do fogo, as diferentes fases de um incêndio e as estratégias de combate mais adequadas para cada situação. Os participantes aproveitaram a oportunidade para tirar dúvidas e fazer perguntas, o que enriqueceu ainda mais o entendimento do tema. Alguns demonstraram interesse em receber formação básica para se tornarem brigadistas comunitários.



Figura 50. Apresentação sobre partes do incêndio e comportamento do fogo.

14h10 às 16h15

Atividade 6: Contextualizando o território
Apresentação, discussão e avaliação da Atividade 6

A Atividade 6, intitulada "Contextualizando o Território", teve como propósito permitir que os participantes contextualizassem o território em que estão inseridos. Durante esta atividade, eles foram incentivados a destacar as características principais de cada região, identificar áreas sensíveis e tolerantes ao fogo, sugerir ações para promover o PMIF e indicar as áreas do Parque onde o fogo pode ser prejudicial. Além disso, eles foram convidados a representar suas propriedades no mapa da UC e a compartilhar informações sobre o uso da área, caso aplicável.

Para auxiliar nesse processo, a equipe moderadora apresentou os cinco setores já estabelecidos entre a Gestão da UC e a equipe de combate a incêndios, nos quais o PETeR está dividido: Setor Chapadinha, Setor Pau Ferrado/Cedral, Setor São João, Setor Aroeira e Setor Morro Redondo (Fig. 51). Esses setores servirão como referência para o planejamento e desenvolvimento de propostas destinadas à implementação do PMIF. A equipe moderadora distribuiu o mapa da UC com os setores correspondentes entre os grupos, tornando mais fácil a visualização e a facilitação gráfica. Os participantes debateram a atividade em grupos, descrevendo suas observações para cada setor (Fig. 52).

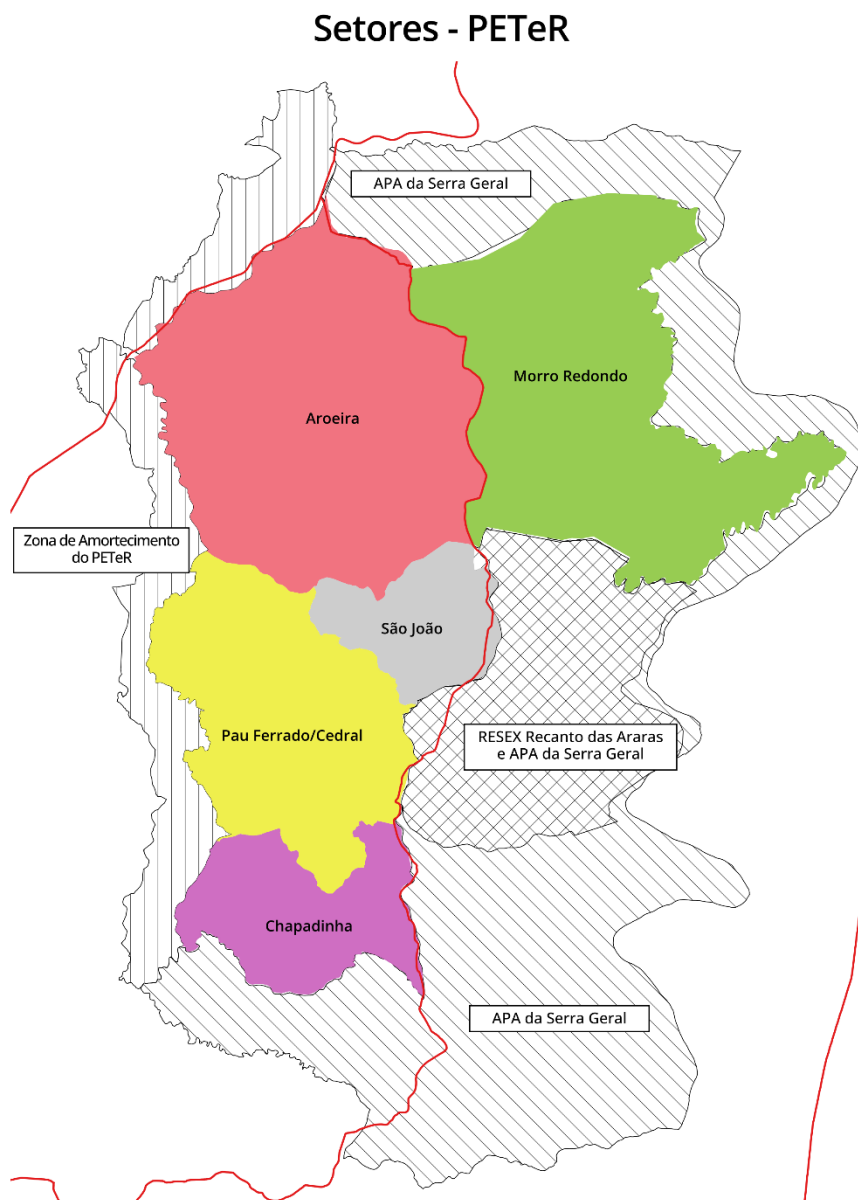


Figura 51. Mapa de setorização do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Fonte: SEMAD/IBGE/Aliança da Terra.



Figura 52. Discussão entre os grupos para a elaboração da Atividade 3: Contextualizando o território.

Resultados da Atividade 6: Após discutirem em seus respectivos grupos, os participantes foram convidados para um lanche e, posteriormente, conduziram a apresentação da Atividade 3 (Fig. 53).



Figura 53. Apresentação e discussão da Atividade 6: Contextualizando o território.

Durante as discussões na apresentação da atividade de contextualização do território, diversos pontos relevantes foram abordados. Entre eles, destacam-se o preço injusto na oferta para a regularização fundiária, introdução do gado de propriedades externas ao Parque, a seca e degradação das veredas devido ao fogo e aos pivôs construídos nas propriedades localizadas no Estado da Bahia, que faz divisa com o Parque.

Além disso, os participantes discutiram sobre a caracterização dos setores do Parque, bem como a permanência ou alteração de seus nomes. Em consenso, decidiu-se que apenas o Setor Chapadinha será alterado, passando a ser denominado Setor Chapadinha/São Bernardo. Como resultado da contextualização do território, foram compiladas as observações feitas pelos participantes para cada setor. Para mais detalhes, consulte as Figuras 54, 55, 56, 57 e 58.

1. Setor Chapadinha/São Bernardo:

- Pouca ocorrência de incêndios;
- Mata seca e cerrado denso;
- Terreno pedregoso;
- Grutas;
- Área de difícil acesso com relevo acidentado;
- Rio São Bernardo;
- Acesso a GO 108;
- Apoio dos moradores;
- Falta d'água;
- Material combustível;
- Logística difícil.

2. Setor Pau Ferrado/Cedral:

- Localização da sede do PETeR;
- Incêndios recorrentes;
- Mata seca;
- Terra de cultura;
- Terreno acidentado;
- Grutas;
- Cavernas Terra Ronca I, II e São Matheus;
- Animais silvestres;
- Brejos e nascentes;
- Material combustível;

- Estradas e trilhas de acesso;
- Propriedades que necessitam de regularização fundiária;
- Área de turismo;
- Apoio dos proprietários;
- Acesso a estrada;
- Logística fácil na parte norte e difícil na parte sul.

3. Setor São João:

- Grande logística;
- Resposta rápida de combate;
- Fácil acesso a estrada;
- Maciço calcário;
- Vegetação sensível como mata ciliar, cerrado denso e palmeiras;
- Relevo acidentado;
- Risco de incêndios para a comunidade local do Povoado São João;
- Ecoturismo;
- Agricultura familiar;
- Atividades culturais;
- Presença de gado;
- Uso do fogo nas veredas.

4. Setor Aroeira:

- Poucos proprietários indenizados;
- Apoio dos proprietários;
- Muita ocorrência de incêndios;
- Presença de gado e muita trilha feita por gado;
- Logística difícil e sem acesso de veículo;
- Formação de calcário;
- Relevo acidentado;
- Vegetação sensível como mata seca;
- Cavernas Angélica, São Vicente e Bezerra;
- Ecoturismo.

5. Setor Morro Redondo:

- Muita ocorrência de incêndios;

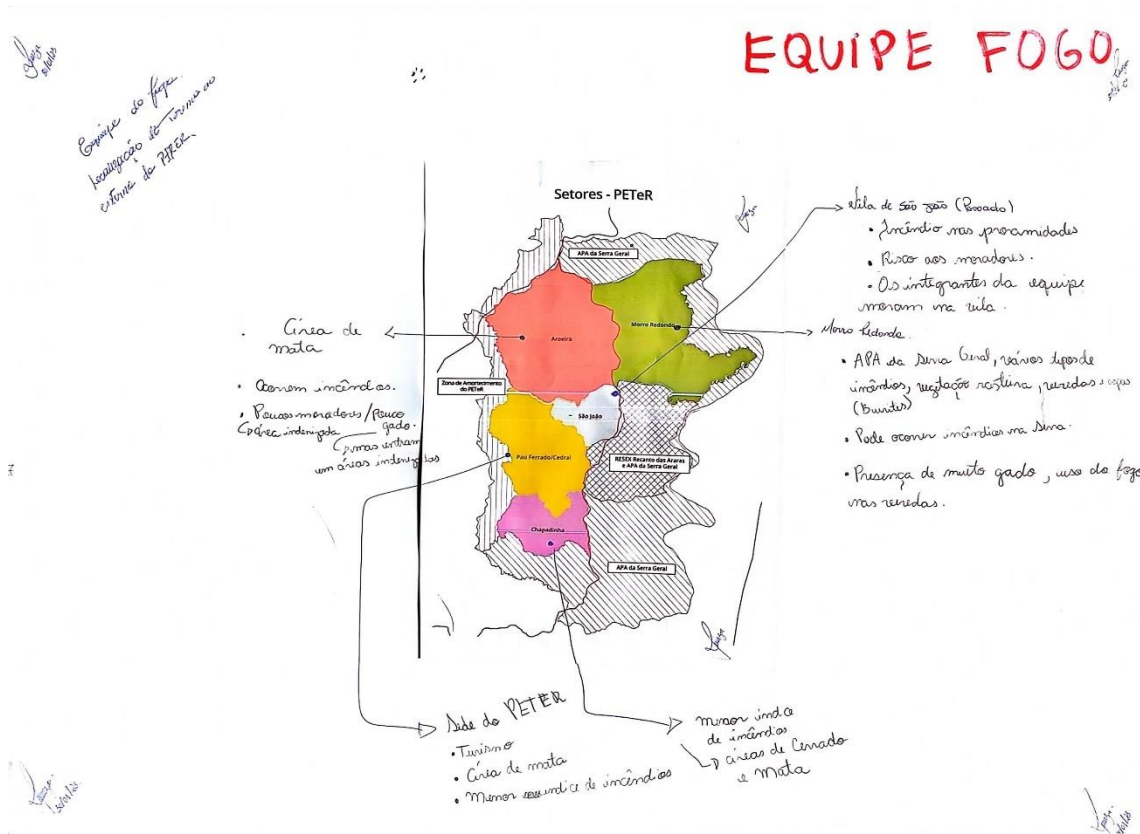


Figura 55. Resultado Atividade 6: Contextualizando o território – Equipe Fogo.

“Unidos do São João”

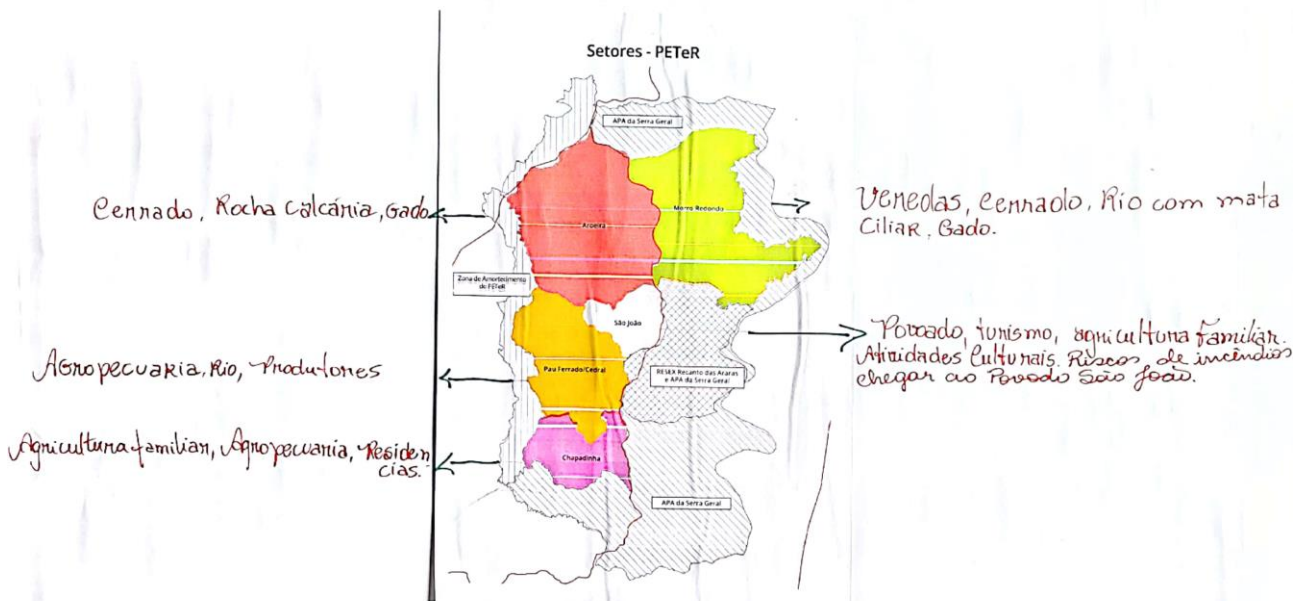


Figura 56. Resultado Atividade 6: Contextualizando o território – Equipe Unidos do São João.

* VEREDA *

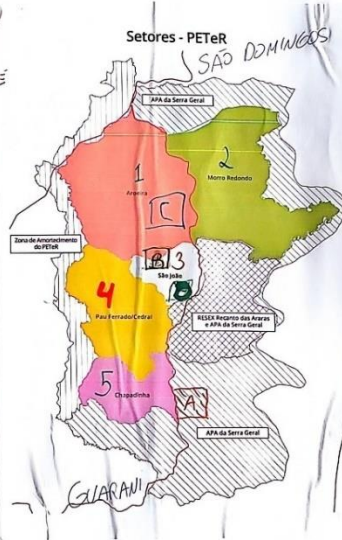
PROPRIETÁRIOS

A - NIVALDO E BETE - FAZ. SÃO BERNARDO
 LIMITE DO PARQUE PRÓXIMO A CAVERNA SÃO BERNARDO - CRIADOR DE GADO - FORA DO PARQUE

B - GILVAN - FAZ. MATÃO
 ÁREA DE PASTAGEM, CRIADOR DE GADO.

B - JOAQUIM - FAZ. POÇÃO
 PASTO, MANDIOCA, CANA, GADO.
 PERTO RIO SÃO VICENTE.

D - BERTSON - SÃO JOÃO, RANCHO PARAÍSO DO SÃO JOÃO
 MANDIOCA, MILHO, ABÓCORA, CAVA.
 RIO SÃO JOÃO.



SETORES

1 - VEGETAÇÃO CERRADO MATA SECA, FORMAÇÃO DE CALCÁRIO.

2 - CERRADO, VEREDA, RELEVO PLANO, BREJOS, BUQUEIRÃO DA ANGÉLICA.

3 - Povoado de SÃO JOÃO, RIO SÃO JOÃO (LINGUINÇA), CERRADO DENSO, MATA CILIAZ, PALMEIRAS, ECOTURISMO

4 - MATA SECA, TERRA DE CULTURA, RELEVO ACIDENTADO.

5 - MATA SECA, PEDREGOSO, GROTAS, RELEVO ACIDENTADO, RIO SÃO BERNARDO

Figura 57. Resultado Atividade 6: Contextualizando o território – Equipe Vereda.

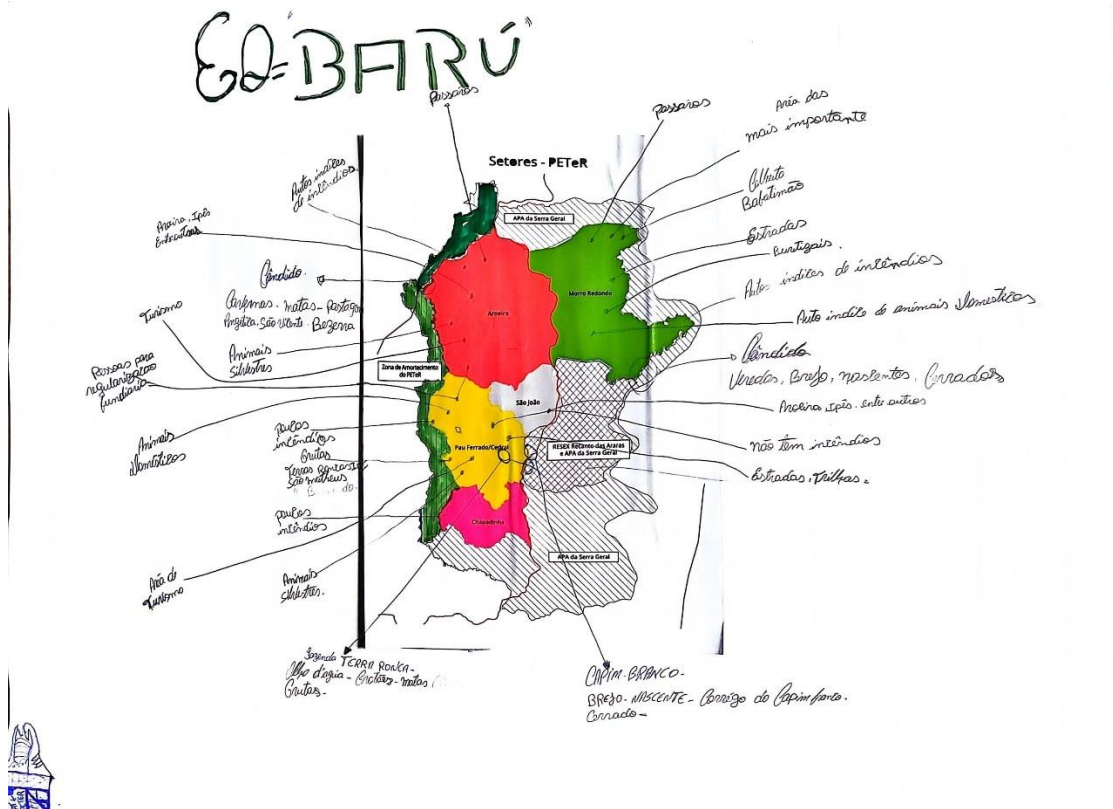


Figura 58. Resultado Atividade 6: Contextualizando o território – Equipe Barú.

16h15 às 17h00

Apresentação do Chefe da UC

O Chefe do PETeR, Wesley de Andrade, participou ativamente de todas as atividades, intervindo quando necessário para esclarecer pontos com a comunidade local. Durante sua apresentação, ele compartilhou informações sobre o funcionamento dos alertas de focos de calor via satélite (Fig. 59), destacando as dificuldades enfrentadas na mobilização de equipes qualificadas para combater incêndios e os desafios logísticos durante os períodos críticos no PETeR. Os participantes puderam compreender melhor a importância da detecção precoce para uma resposta rápida e eficaz no combate aos incêndios florestais, assim como as dificuldades enfrentadas nas ações de prevenção e combate. Wesley também abordou o plano de comunicação com a comunidade local durante os períodos de queima prescrita, visando evitar o pânico e ações desnecessárias de contrafogo por parte dos proprietários.

Além disso, o Chefe da UC compartilhou informações sobre os projetos de pesquisa em andamento no Parque, respondendo a todas as perguntas feitas pelos participantes, não apenas durante sua apresentação, mas ao longo dos dois dias de oficina. Essa abordagem de proximidade e colaboração permitiu estreitar os laços entre a Gestão e a comunidade local, fortalecendo a cooperação entre todas as partes envolvidas no planejamento. Essa parceria é fundamental para assegurar a implementação efetiva das ações previstas no PMIF.



Figura 59. Apresentação do Chefe do Parque Estadual de Terra Ronca, Wesley Júnio de Andrade.

17h00 às 17h15

Apresentação do Gerente de Gestão e Prevenção de Incêndios da SEMAD

O Gerente de Gestão e Prevenção de Incêndios da SEMAD, Bruno Gonçalves Paulino, conduziu uma breve apresentação sobre o papel e as responsabilidades da SEMAD na gestão do fogo no PETeR (Fig. 60). Ele destacou a importância dessa aproximação com a comunidade local para entender mais sobre suas necessidades e conhecimentos tradicionais. Durante sua apresentação, Bruno também compartilhou informações sobre as iniciativas lideradas pela SEMAD no Parque. Os participantes se mostraram muito receptivos e engajados, compartilhando seus saberes e demandas da comunidade de forma aberta e franca. Essa interação promoveu um ambiente de cooperação e troca de conhecimentos entre a SEMAD e a comunidade local, essencial para a gestão integrada do fogo no PETeR.



Figura 60. Apresentação do Gerente de Gestão e Prevenção de Incêndios da SEMAD, Bruno Paulino.

17h15 às 17h20

Entrega de certificados e encerramento da Oficina

Ao final do segundo dia, os participantes avaliaram seu nível de conhecimento sobre o PMIF, adquirido durante a oficina, utilizando etiquetas verdes. Muitos expressaram confiança em afirmar que agora compreendem o conceito do PMIF. Em seguida, procedeu-se à entrega dos certificados (Modelo de Certificado; Anexo 4) a cada participante, seguida por uma oportunidade para compartilharem suas percepções sobre a Oficina. Com este último momento, encerrou-se essa etapa fundamental para a elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo do Parque Estadual de Terra Ronca (Figs. 61 e 62).



Figura 61. Da esquerda para a direita: Nickolas Santana (SEMAD), Osmano Santos (Brigada Aliança/Aliaça da Terra), Camila Dias (Aliaça da Terra), Joisiane Araujo (Aliaça da Terra), Isafás Balke, Flaécio Almeida (Monitor Ambiental) e Bruno Paulino (SEMAD).



Figura 62. Encerramento da Oficina do PE de Terra Ronca – GO.

5.7. AVALIAÇÃO DA OFICINA

Após a conclusão da Oficina, os participantes expressaram uma avaliação extremamente positiva da experiência. Destacaram a oportunidade de ampliar seus conhecimentos sobre o manejo integrado do fogo, ressaltando a importância desse aprendizado para suas práticas cotidianas. Além disso, manifestaram um interesse genuíno em estabelecer parcerias com a UC, reconhecendo o papel fundamental da comunidade no manejo integrado do fogo do Parque.

Outro ponto destacado foi a importância de futuras oficinas semelhantes, que promovam uma maior aproximação entre a comunidade local e a Gestão do Parque, especialmente em momentos acessíveis para a participação, como os fins de semana após o almoço. Os participantes se comprometeram não apenas a participar ativamente desses eventos, mas também a engajar novos membros da comunidade, demonstrando um ato de colaboração e apoio mútuo.

O ambiente participativo da Oficina, no qual todos se sentiram valorizados e ouvidos, foi destacado como um aspecto especialmente positivo. Em suma, os participantes mostraram uma disposição unânime para colaborar como parceiros no desenvolvimento e implementação do PMIF, firmando o compromisso com a conservação e preservação do Parque Estadual de Terra Ronca.

5.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Oficina de Definição de Objetivos e Estratégias para o Plano de Manejo Integrado do Fogo no Parque Estadual de Terra Ronca foi um marco significativo para a comunidade local e para a Gestão da Unidade de Conservação. Ao longo de dois dias de intenso trabalho, os participantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas experiências, aprender novos conceitos e contribuir ativamente para o planejamento das futuras ações relacionadas à gestão do fogo na área protegida. A atmosfera colaborativa e inclusiva criada durante a oficina permitiu que todos se sentissem valorizados e parte integrante do processo de tomada de decisões. O alto engajamento e a disposição demonstrada pelos participantes refletem um compromisso genuíno com a conservação da natureza e o bem-estar da comunidade local.

A Oficina representou um marco inicial na integração da comunidade com a gestão das ações de prevenção e combate a incêndios florestais do PETeR. Os participantes deram sua autorização e demonstraram entusiasmo com a criação de um grupo no WhatsApp, que servirá como canal de comunicação para questões relacionadas à gestão do fogo. Com o compromisso mútuo estabelecido entre a gestão e a comunidade, fica evidente que a implementação bem-sucedida do PMIF está embasada na união, na troca de conhecimentos e na determinação em proteger e preservar o Parque Estadual de Terra Ronca.

ENCARTE VI – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO



6. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento do PMIF foi desenvolvido com o objetivo de promover a conservação e manutenção dos ecossistemas, dos processos ecológicos e da biodiversidade do PETeR. Este esforço visa fortalecer o cumprimento dos objetivos de criação da UC, integrando-se com o plano de manejo e outros planos específicos e instrumentos de gestão.

Além de focar nos objetivos de criação da UC, o planejamento do PMIF foi baseado nos Recursos e Valores Fundamentais (RVFs) do PETeR. Este planejamento prioriza a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, considerando os potenciais impactos do fogo como ameaça a esses RVFs e identificando os alvos de conservação prioritários na UC.

6.1. RVF E AMEAÇAS PELO FOGO

Conforme delineado no Plano de Manejo do PETeR (2023), a Figura 63 apresenta uma ilustração dos RVFs do Parque, destacando potenciais ameaças que o fogo representa para esses recursos. Essas ameaças foram cuidadosamente pensadas com base em evidências científicas, proporcionando uma visão dos riscos associados ao fogo descontrolado.

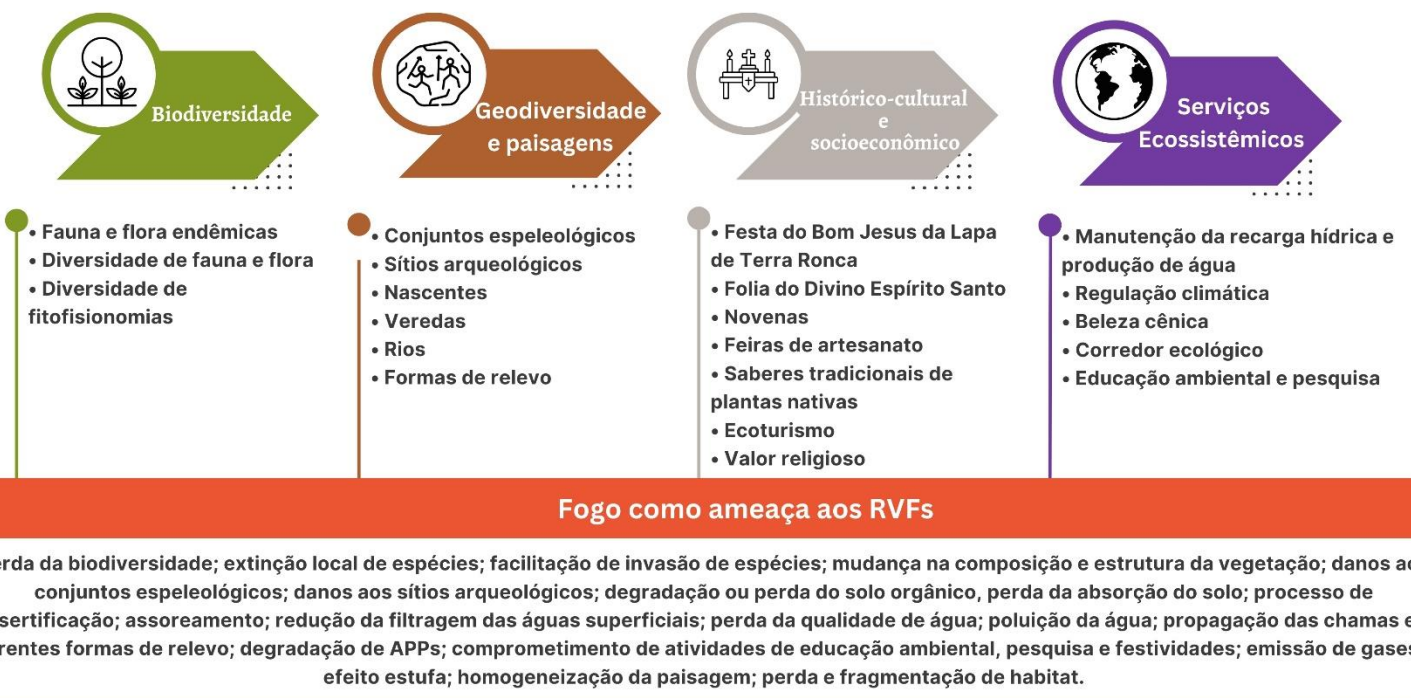


Figura 63. Recursos e valores fundamentais, baseados no Plano de Manejo do Parque Estadual de Terra Ronca.

6.1.1. Alvos de conservação

No contexto do bioma Cerrado, onde se insere o PETeR, há uma tendência em associar o uso frequente do fogo como uma prática comum para evitar o acúmulo de material combustível, prevenir incêndios catastróficos e criar um mosaico na paisagem. No entanto, é fundamental considerar a complexidade das diferentes fisionomias presentes no PETeR, que coexistem lado a lado e apresentam diferentes respostas ao fogo. Isso indica que uma parcela significativa da área pode ser mais sensível e sofrer impactos mais severos do que o esperado, especialmente quando comparada ao contexto mais amplo do bioma Cerrado.

Diante dessa diversidade de respostas / sensibilidade ao fogo e dos diferentes níveis de inflamabilidade, é possível desenvolver diferentes estratégias de manejo para proteger as fitofisionomias (Tabela 9). A ideia é estabelecer diferentes áreas com tempos de queima distintos, favorecendo a biodiversidade e beneficiando as plantas características do Cerrado.

Tabela 9. Sensibilidade ao fogo, inflamabilidade e estratégias de manejo das fitofisionomias no PETeR.

Fitofisionomias	Sensibilidade ao fogo	Inflamabilidade	Manejo
Mata Seca (Floresta Estacional Decidual / Semidecidual), Mata de galeria, Mata ciliar, Capão de mata	Muito sensível. Apresenta uma taxa elevada de mortalidade mesmo sob fogo de baixa intensidade.	Risco alto.	Nestas áreas, o fogo deve ser proibido e os incêndios combatidos com prioridade.
Veredas	Muito sensível. Apresenta uma taxa elevada de mortalidade mesmo sob fogo de baixa intensidade.	Risco alto. A inflamabilidade da vegetação pode aumentar significativamente em anos de baixa precipitação, longas estiagens e com a presença de espécies invasoras que facilitam a propagação do fogo.	Devido ao risco de fogo subterrâneo associado à biomassa acumulada no solo, que pode levar à perda de solo e biodiversidade, o uso do fogo deve ser excluído e os incêndios devem ser combatidos com prioridade nessas áreas.
Campos úmidos e brejosos	Sensível. O fogo de alta intensidade pode afetar negativamente a maioria das espécies presentes. Queimadas anuais podem levar à redução das populações nativas e à substituição por espécies exóticas ou indesejáveis.	Risco alto. A inflamabilidade da vegetação pode aumentar significativamente em anos de baixa precipitação, longas estiagens e com a presença de espécies invasoras que facilitam a propagação do fogo.	Devido ao risco de fogo subterrâneo associado à biomassa acumulada no solo, que pode levar à perda de solo e biodiversidade, o uso do fogo deve ser evitado e os incêndios devem ser combatidos com prioridade nessas áreas.

Fitofisionomias	Sensibilidade ao fogo	Inflamabilidade	Manejo
Afloramentos rochosos	Sensível. É caracterizado por uma flora típica, com numerosos endemismos e plantas raras. Embora algumas espécies apresentem adaptações ao fogo, os efeitos do fogo sobre as comunidades vegetais associadas aos afloramentos rochosos ainda são pouco compreendidos*.	Risco médio. A presença de espécies vegetais invasoras pode aumentar a inflamabilidade da vegetação, pois essas espécies acumulam biomassa, facilitando a ignição do fogo. Além disso, elas conectam áreas de vegetação que antes estavam isoladas, o que intensifica a propagação do fogo*.	As áreas expostas dos afloramentos rochosos atuam como uma proteção natural para a vegetação rupestre, limitando a propagação do fogo*. Contudo, qualquer fogo intencional não autorizado deve ser combatido.
Formações savânicas (cerrado típico)	Tolerante/dependente. Algumas espécies possuem mecanismos de adaptação ao fogo, e outras até se beneficiam de sua presença quando o fogo ocorre dentro de um regime adequado. Contudo, queimadas anuais de alta intensidade podem diminuir as populações nativas e facilitar a invasão de espécies exóticas ou indesejáveis.	Risco muito alto.	O fogo controlado pode ser empregado para conservar essas áreas e reduzir o acúmulo de biomassa. No entanto, devido à alta suscetibilidade dessa vegetação ao fogo, é importante combater os incêndios descontrolados para que não atinjam essas áreas durante períodos críticos e assim evitar impactos negativos. Além disso, qualquer fogo intencional não autorizado deve ser combatido.
Formações campestres (campo limpo, cerrado ralo/campo sujo)	Tolerante/dependente. Algumas espécies possuem mecanismos de adaptação ao fogo, e outras até se beneficiam de sua presença quando o fogo ocorre dentro de um regime adequado. Contudo, queimadas anuais de alta intensidade podem diminuir as populações nativas e facilitar a invasão de espécies exóticas ou indesejáveis.	Risco muito alto.	O fogo controlado pode ser empregado para conservar essas áreas e reduzir o acúmulo de biomassa. No entanto, devido à alta suscetibilidade dessa vegetação ao fogo, é importante combater os incêndios descontrolados para que não atinjam essas áreas durante períodos críticos e assim evitar impactos negativos. Além disso, qualquer fogo intencional não autorizado deve ser combatido.

* Alves & Silva (2011)

6.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

A elaboração dos instrumentos de gestão do fogo também foi alinhada com os objetivos e estratégias definidos na oficina comunitária, envolvendo a participação social dos moradores locais e

demais atores sociais relacionados à UC. Esse processo valorizou o saber tradicional e local, harmonizando necessidades e interesses socioculturais, econômicos e de conservação da natureza.

Dada a complexidade e a imprevisibilidade das respostas dos sistemas naturais e sociais, que podem afetar a eficácia das ações de MIF, o manejo adaptativo é uma abordagem eficaz para lidar com essas incertezas. Essa metodologia permite ajustes contínuos com base em novas informações e resultados, assegurando que as estratégias sejam constantemente aprimoradas para atender às demandas específicas da UC na gestão do fogo, baseando-se no aprendizado social e institucional.

Nesse contexto de manejo adaptativo, o planejamento estratégico do PMIF do PETeR considerou o uso de duas metodologias-chave: o Balanced Scorecard (BSC) e a análise SWOT (FOFA - Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças).

O Balanced Scorecard é uma ferramenta de gestão estratégica que foi utilizada para identificar as ações necessárias para mitigar as ameaças de incêndios e proteger os Recursos e Valores Fundamentais (RVFs) do Parque. Para alcançar os grandes resultados, ou seja os objetivos estratégicos, foram definidas quatro perspectivas principais: 1) Perspectiva Socioambiental, focada na proteção ambiental e no bem-estar das comunidades locais; 2) Perspectiva de Processos Internos, voltada para a melhoria dos processos relacionados ao manejo, prevenção, controle e combate a incêndios florestais; 3) Perspectiva de Conhecimento, dedicada ao desenvolvimento contínuo do conhecimento em gestão e à capacitação das comunidades locais; e 4) Perspectiva Financeira, voltada para a alocação adequada de recursos financeiros para as ações de manejo integrado do fogo. Cada perspectiva foi cuidadosamente elaborada para assegurar uma abordagem holística na gestão do fogo no PETeR.

A análise SWOT foi utilizada para examinar os fatores internos e externos que podem influenciar as ações do PMIF. Esta ferramenta estratégica foi aplicada durante a oficina comunitária para entender o contexto do Parque e, assim, decompor os objetivos estratégicos em objetivos táticos e operacionais alinhados com as oportunidades e limitações locais.

Assim, os objetivos do PMIF do PETeR foram organizados em três níveis: estratégicos, táticos e operacionais. Essa estrutura foi projetada com base na lógica do manejo adaptativo, na proteção dos RVFs e nos alvos prioritários de conservação do Parque, utilizando ferramentas estratégicas de gestão. A implementação bem-sucedida desses objetivos dependerá do comprometimento e da colaboração de todos os stakeholders envolvidos.

Ao todo, foram identificados 13 objetivos estratégicos para o PETeR, sendo dois (02) na perspectiva socioambiental, cinco (05) na perspectiva processos internos, dois (02) na perspectiva conhecimento e quatro (04) na perspectiva financeira, seguidos pelos objetivos táticos e indicadores (Tabela 10).

Tabela 10. Planejamento estratégico do PETeR, com destaque para a missão, visão, objetivos estratégicos (de longo prazo), táticos (de médio prazo) e os respectivos indicadores para alcançá-los.

<p>Missão: O Parque Estadual de Terra Ronca tem como missão proteger e conservar remanescentes de Floresta Estacional Decidual (Mata Seca), espécies endêmicas e em risco de extinção, a geobiodiversidade, recursos hídricos e veredas, a beleza cênica, os patrimônios espeleológico, arqueológico e paleontológico, promovendo espaço para esportes, turismo ecológico e de aventura, pesquisas e educação ambiental.</p>
<p>Visão: Reduzir a ocorrência de incêndios florestais para proteger a biodiversidade e os processos ecológicos por meio de ações preventivas, visando a exclusão do fogo em ecossistemas sensíveis e a promoção da heterogeneidade do regime do fogo com fins conservacionistas em ecossistemas tolerantes ao fogo.</p>

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Socioambiental (S)	S 1. Aprimorar os processos participativos com as comunidades locais, para trocas de experiências e saberes em relação ao uso do fogo	Implementar plano de comunicação sobre o MIF com as comunidades locais	Estabelecer redes de colaboração, criando espaços de diálogo com as comunidades locais, realizando visitas em pelo menos 50% das propriedades anualmente	Nº de propriedades visitadas
		Engajamento de atores do território (conselho consultivo, comunidades locais, pesquisadores e demais autoridades) para fortalecer espaços de diálogos entre as comunidades locais e gestão da UC	Ampliar o conhecimento sobre o MIF, com pelo menos 60% de participação ativa dos atores convidados no território	% de participantes em oficinas e reuniões temáticas sobre o uso do fogo em relação ao total de convites realizados
	S 2. Promover educação ambiental junto as comunidades locais	Realizar ações de educação ambiental nas comunidades, conforme o calendário de eventos locais	Realizar visitas em pelo menos 50% das propriedades anualmente	Nº de propriedades visitadas
			Realizar pelo menos 1 campanha / palestra anual	Nº de campanhas / palestras realizadas
		Instrumentalizar a gestão de conflitos socioambientais associados ao uso do fogo	Criar espaços de diálogo com as comunidades locais	Plano de Comunicação

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 3. Proteger a integridade das formações sensíveis ao fogo	Priorizar as formações sensíveis nas operações de prevenção e combate	Reduzir a ocorrência de incêndios nas áreas úmidas, como veredas e campos úmidos	Áreas sensíveis com ocorrência de incêndios
			Evitar que o incêndio avance para as formações sensíveis	
	PI 4. Diminuir a ocorrência de incêndios florestais dentro da UC e em seu entorno, minimizando as ameaças causadas pelo uso do fogo aos recursos e valores do PETeR	Investimento em ações preventivas	Realizar a manutenção manual de aceiros e estradas em áreas de difícil acesso para veículos mecanizados	Quilometragem
			Realizar a limpeza e manutenção mecanizada de estradas, utilizando veículos com pneus de borracha para evitar a intensificação de processos erosivos.	Quilometragem
			Confeccionar estradas de forma mecanizada, utilizando veículos com pneus de borracha para evitar a intensificação de processos erosivos.	Quilometragem
			Confeccionar aceiros de forma mecanizada, utilizando veículos com pneus de borracha para evitar a intensificação de processos erosivos.	Quilometragem
			Realizar a limpeza e manutenção manual de trilhas.	Quilometragem
			Realizar a limpeza e manutenção mecanizada de aceiros, utilizando veículos com pneus de borracha para evitar a intensificação de processos erosivos.	Quilometragem
			Confeccionar aceiros manualmente.	Quilometragem

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 4. Diminuir a ocorrência de incêndios florestais dentro da UC e em seu entorno, minimizando as ameaças causadas pelo uso do fogo aos recursos e valores do PETeR	Investimento em ações preventivas	Notificar a concessionária responsável pelas redes de energia de alta e média tensão	Nº de notificações
			Orientar todas as propriedades vizinhas e situadas na UC sobre a necessidade de manter limpas as áreas sob as redes de energia de baixa tensão em suas propriedades.	Nº de propriedades orientadas
			Realizar o levantamento dos equipamentos, ferramentas e veículos que necessitam de manutenção, garantindo a alocação dos recursos necessários.	-
			Realizar a manutenção periódica dos equipamentos, ferramentas e veículos.	-
		Orientar proprietários rurais para a confecção e/ou manutenção de aceiros na divisa das propriedades	Orientar os proprietários inseridos na UC e na ZA sobre a necessidade de confeccionar e/ou manter aceiros preventivos nos limites de suas propriedades.	Nº de propriedades orientadas
		Realizar rondas de monitoramento terrestre	Realizar rondas de monitoramento terrestre nos pontos de maior ocorrência de incêndio	Nº de rondas realizadas
			Realizar rondas de monitoramento terrestre na UC e em sua Zona de Amortecimento	Nº de rondas realizadas
		Reduzir em 30% a área queimada na UC, no período de 3 anos	Verificar os alertas de focos de calor	Nº de alertas verificados
			Manter mantido os aceiros, estradas, trilhas e demais vias de acesso da UC	-

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 5. Aprimorar os processos de queima prescrita para fins de conservação e os processos de autorização de queimas controladas adequados às necessidades socioeconômicas e ambientais, existentes no território do PETeR	Utilizar o fogo como ferramenta de manejo em formações tolerantes ao fogo	Reduzir material combustível de áreas tolerantes ao fogo, visando a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos	Área (ha) tolerante submetida ao manejo com o fogo
		Compreender e implementar de forma participativa o regime do fogo adequado às necessidades socioeconômicas dos moradores do Parque e entorno	Acompanhar as queimas controladas, conforme a disponibilidade de efetivo da UC	Nº de solicitações atendidas
			Evitar o avanço de incêndios florestais resultantes de atividades no entorno da UC	Nº de queimas controladas realizadas com o acompanhamento da brigada
	PI 6. Gestão de conflitos territoriais	Regularizar a situação fundiária das propriedades localizadas na área da UC	Regularizar a situação fundiária da UC	Nº de áreas regularizadas
			Conversão de áreas produtivas, em áreas de conservação	Área (ha) convertida
		Exclusão do gado	Exclusão do gado das áreas indenizadas do Parque	Nº de cabeças de gado retiradas das áreas indenizadas
		Ampliar a fiscalização sobre as atividades conflitantes com os objetivos da UC	Estruturar o controle sobre o acesso de usuários ao Parque	-
			Manter a presença institucional em áreas estratégicas	
			Reduzir a presença e soltura de animais de criação em áreas indenizadas	
			Reduzir a caça de animais silvestres	
	PI 7. Aprimorar a gestão do fogo na UC e entorno	Aumentar efetivo da UC e brigadistas para a realização de ações do MIF	Ampliar quadro de brigadistas permanentes da UC	Nº de brigadistas permanentes contratados
			Aumentar efetivo da UC e brigadistas para a realização de ações do MIF	Nº de servidores permanentes contratados

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 7. Aprimorar a gestão do fogo na UC e entorno	Promover capacitação de brigadistas comunitários	Capacitar representantes das comunidades locais em ações de prevenção, controle e combate a incêndios florestais	Nº de brigadistas comunitários formados
		Integrar tecnologias sociais para o monitoramento e detecção de focos de calor	Integrar tecnologias sociais para promover uma rede de colaboração, aumentando a eficácia do monitoramento e detecção precoce de focos de calor no território da UC	Nº de ocorrências atendidas através da rede de colaboração
Perspectiva Conhecimento (C)	C 8. Fomentar parcerias com instituições de pesquisa, para avaliar o MIF e a dinâmica e os efeitos de incêndios na UC	Estabelecimento de parcerias com especialistas em ecologia e conservação da biodiversidade	Articular ao menos uma parceria com instituições de pesquisa	Nº de parcerias firmadas com Universidades e Centros de Pesquisa
		Fomentar pesquisas científicas relacionadas ao MIF e sistematizar o conhecimento, para diminuir as lacunas de informações sobre a UC	Compreender os efeitos dos incêndios sobre a biodiversidade e áreas de interesse da UC	Nº de projetos de pesquisa realizados no território da UC
		Ampliar o conhecimento teórico e prático sobre o MIF	Realizar pelo menos um evento científico sobre o tema	Nº de eventos realizados com a temática MIF no Cerrado
	Participar de pelo menos um evento científico sobre o tema		Nº de participação em eventos com a temática MIF no Cerrado	
	C 9. Ampliar o conhecimento sobre os efeitos do fogo na biodiversidade e paisagem do Parque	Conhecer as espécies endêmicas e ameaçadas, e sua vulnerabilidade ao fogo	Realizar inventário de espécies vulneráveis ao fogo, para sua proteção	Inventário sobre a vulnerabilidade da fauna e flora ao fogo
		Evitar a disseminação de espécies exóticas e invasoras, beneficiadas pelo manejo com o fogo	Recuperar áreas com espécies exóticas e invasoras	Área (ha) com espécies exóticas e invasoras recuperadas
Perspectiva Financeira (F)	F 10. Parcerias com prefeituras e demais partes interessadas, para a realização de ações de prevenção e combate a incêndios na UC e entorno	Estabelecer parcerias com as prefeituras e demais partes interessadas	Reduzir os custos da UC em ações de prevenção e combate a incêndios florestais	-

	Objetivos estratégicos	Estratégia	Objetivos táticos / Metas	Indicadores
Perspectiva Financeira (F)	F 11. Implementar meios de comunicação para ações de prevenção, monitoramento e combate na UC e entorno	Articular parcerias para implementar sistema de comunicação na UC	Adquirir antena para comunicação na UC	-
	F 12. Viabilizar recursos financeiros para a aquisição de ferramentas voltadas às ações de gestão e gestão do fogo na UC e entorno	Implementar a sinalização de apoio, localização e dos limites da UC	Sinalizar a área da UC	Nº de placas de sinalização instaladas
			Delimitar a área da UC	Limites da UC sinalizados
		Formalizar parcerias/convênios com órgãos financiadores	Adquirir ferramentas prioritárias para as ações de gestão do fogo na UC e entorno	-
F 13. Viabilizar a contratação de empresa responsável pela elaboração e execução de serviços e Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA)	Realizar o levantamento das áreas sujeitas e/ou em processos avançados de erosão	Assegurar a proteção de áreas ameaçadas por intensos processos erosivos, minimizando as alterações no uso do solo que favoreçam a arenização, sedimentação, bem como o surgimento e/ou intensificação de processos erosivos	Área (ha) recuperada	

6.2.1. Mapas de apoio

Para apoiar a definição das ações e estratégias do PMIF do PETeR, também utilizamos informações geoespaciais para elaborar mapas que auxiliam na tomada de decisões. Esses mapas podem ser atualizados conforme necessário e incluem: i) mapa de vulnerabilidade da área à perda de solo, ii) mapa de material combustível e iii) mapa de risco de incêndios.

i) Mapa de vulnerabilidade da área à perda de solo: o mapeamento da vulnerabilidade à perda de solos seguiu a metodologia desenvolvida por Crepani et al. (2001). Este método atribui diferentes graus de vulnerabilidade às áreas analisadas, com base em uma série de fatores como variações de cores, textura, forma, padrões de drenagem e relevo. Os valores estimados de vulnerabilidade são associados a cada classe nos temas de uso do solo, vegetação, geologia, geomorfologia, pedologia e clima.

Para o tema de geomorfologia, utilizou-se a atribuição de pesos conforme a metodologia de Guimarães et al. (2016). Os valores de vulnerabilidade para as diferentes classes de uso do solo seguiram as indicações de Crepani et al. (2001). Para os temas de vegetação (NDVI) Vg e Uso do solo Us , realizou-se uma adaptação conforme as metodologias de Lima et al. (2021) e Silva e Machado (2014), destacando o vigor da vegetação e as classes de uso. A fórmula resultante é:

$$V = \frac{(G + R + S + Vg + C + Us)}{6}$$

Onde: V = Vulnerabilidade à perda de solos; G = vulnerabilidade para o tema Geologia; R = vulnerabilidade para o tema Geomorfologia; S = vulnerabilidade para o tema Solos; Vg = vulnerabilidade para o tema de Vegetação (NDVI); C = vulnerabilidade para o tema Clima; Us = vulnerabilidade para o Uso do solo.

O grau de vulnerabilidade é classificado em uma escala de 21 níveis, variando de 1,0 a 3,0 (Crepani et al. 2001). Valores próximos a 1,0 indicam maior estabilidade; valores próximos a 2,0 representam estabilidade intermediária; e valores próximos a 3,0 indicam os maiores potenciais de perda de solos, conforme o Quadro 1. O mapeamento resultante dessa análise (Fig. 64), tem o potencial de auxiliar nas decisões estratégicas, assegurando que as ações tomadas minimizem a perda de solo e protejam as áreas sensíveis ao fogo.

ii) Mapa de material combustível: o mapa de material combustível é uma ferramenta que identifica áreas com solo exposto e áreas com acúmulo de biomassa seca (material combustível), representando um risco elevado de incêndios, assim como áreas com vegetação verde, que indicam um baixo risco de incêndios. Esse mapa pode ser atualizado mensalmente ou conforme necessário, oferecendo uma visão dinâmica das condições da área. O mapeamento envolve a seleção de três amostras distintas

(pixels) nas imagens de satélite – vegetação verde, vegetação seca e solo exposto – utilizando a plataforma *online Google Earth Engine*. As imagens empregadas para essa análise são capturadas pelos satélites Landsat 8 e 9.

Em cada cena selecionada, os pixels foram escolhidos para garantir que a coloração e a tonalidade das 3 amostras fossem o mais semelhantes possível entre as diferentes cenas. Especificamente, se um pixel de vegetação verde em uma cena tinha um valor tonal específico, um pixel de vegetação verde com coloração similar foi escolhido na cena seguinte, e assim sucessivamente. Para gerar os produtos em formato matricial de material combustível, foi utilizado o script do *Google Earth Engine*, disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). As datas das imagens baixadas foram setembro de 2023 e maio e julho de 2024, resultando no mapa de material combustível do PETeR (Fig. 65).

iii) Mapa de risco de incêndios: para o mapeamento de risco de incêndios florestais (Fig. 66), foi adotada a lógica *Fuzzy*, desenvolvida por Zadeh (1965). Essa metodologia permite trabalhar com incertezas, atribuindo graus de pertinência às variáveis analisadas, variando de 0 (não pertencente) a 1 (totalmente pertencente) (Juvanhol, 2014; Carvalho, 2024). No contexto de SIG, a lógica *Fuzzy* é útil para avaliar riscos com incertezas e combinar múltiplas variáveis.

O mapeamento foi realizado no software QGIS 3.28.10 com o complemento *Geo Value Functions*, utilizando as seguintes variáveis/camadas: uso do solo e vegetação, cicatrizes de incêndios (2003-2023), declividade, orientação de vertentes, e proximidade de infraestruturas (estradas de acesso, redes de energia, pontos de moradia e cultura). Buffers específicos foram aplicados a cada camada para refletir a influência de incêndios nas proximidades:

Camada	Buffer gerado (m)
Rodovias	150
Estradas de acesso	100
Trilhas existentes, aceiros, redes de energia	25
Comunidades e povoados	200
Confrontantes	70
Cultura	50
Transformador, fusível ou poste	10

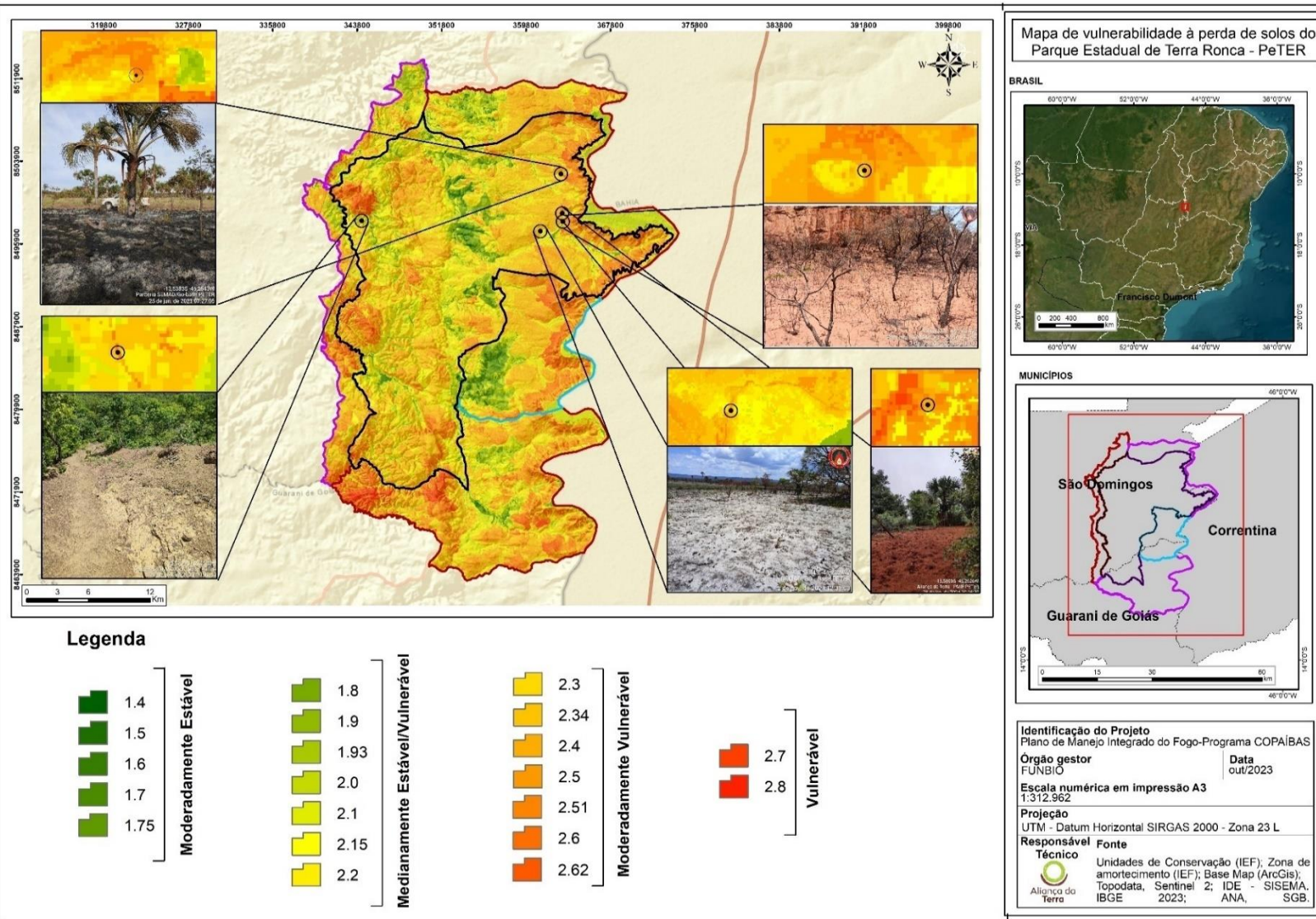
As variáveis passaram por *rasterização* e *fuzzificação*, e as camadas resultantes foram combinadas na calculadora *raster*, utilizando a equação adaptada do operador *Fuzzy Gamma* para calcular o Risco de Incêndio Florestal (RIF):

$$RIF = \frac{(1 - (1 - V1) * (1 - V2) * (1 - V3) * (1 - V4) * (1 - V5))^{0,9}}{(V1 * V2 * V3 * V4 * V5)^{0,1}}$$

Onde, RIF = Risco de Incêndio Florestal; V1 = Variável uso do solo e vegetação; V2 = Variável cicatrizes; V3 = Variável declividade em graus; V4 = Variável orientação de vertentes; V5 = Variável acessos, redes de energia, pontos de moradias e culturas.

O risco foi então classificado em uma escala de 0 a 1, sendo 0 a representação de um risco nulo, e 1 de grande risco à ocorrência de incêndios florestais.

Intervalo	Classe
0 – 0,2	Muito baixo
0,2 – 0,4	Baixo
0,4 – 0,6	Médio
0,6 – 0,8	Alto
0,8 - 1	Muito alto



Unidade da paisagem	Média	Grau de vulnerabilidade
U1	3,0	Vulnerável
U2	2,9	
U3	2,8	
U4	2,7	Moderadamente Vulnerável
U5	2,6	
U6	2,5	
U7	2,4	
U8	2,3	Medianamente Estável/ Vulnerável
U9	2,2	
U10	2,1	
U11	2,0	
U12	1,9	Moderadamente Estável
U13	1,8	
U14	1,7	
U15	1,6	
U16	1,5	Estável
U17	1,4	
U18	1,3	
U19	1,2	
U20	1,1	Estável
U21	1,0	

Quadro 1. Escala de vulnerabilidade das Unidades Territoriais Básicas, Crepani et al. (2001).

Figura 64. Mapa de vulnerabilidade à perda de solos do PE de Terra Ronca – GO e áreas adjacentes.

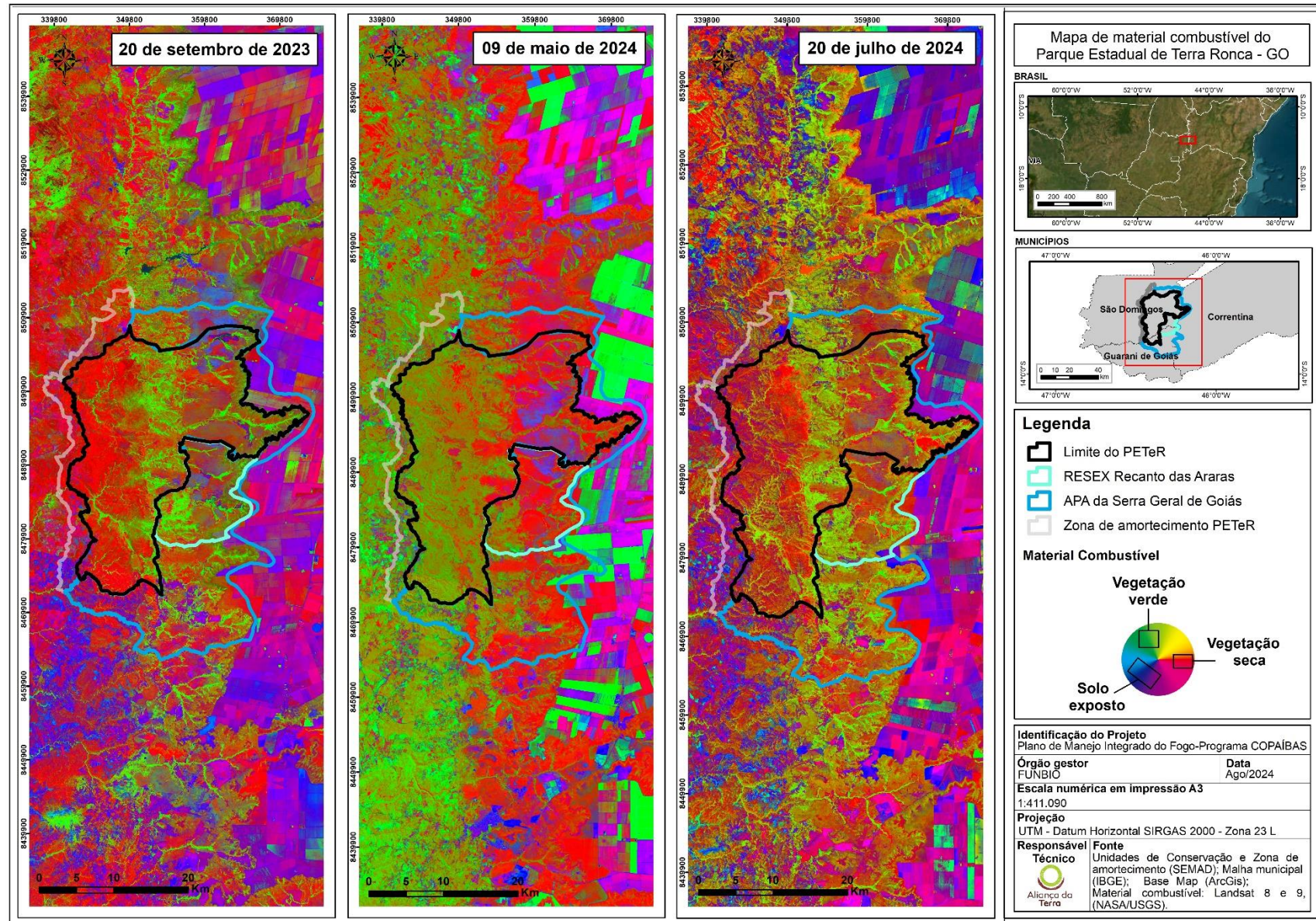


Figura 65. Mapa de material combustível do PE de Terra Ronca - GO. Fonte: NASA/USGS, Landsat 8 e 9. Sistematizado pela Aliança da Terra.

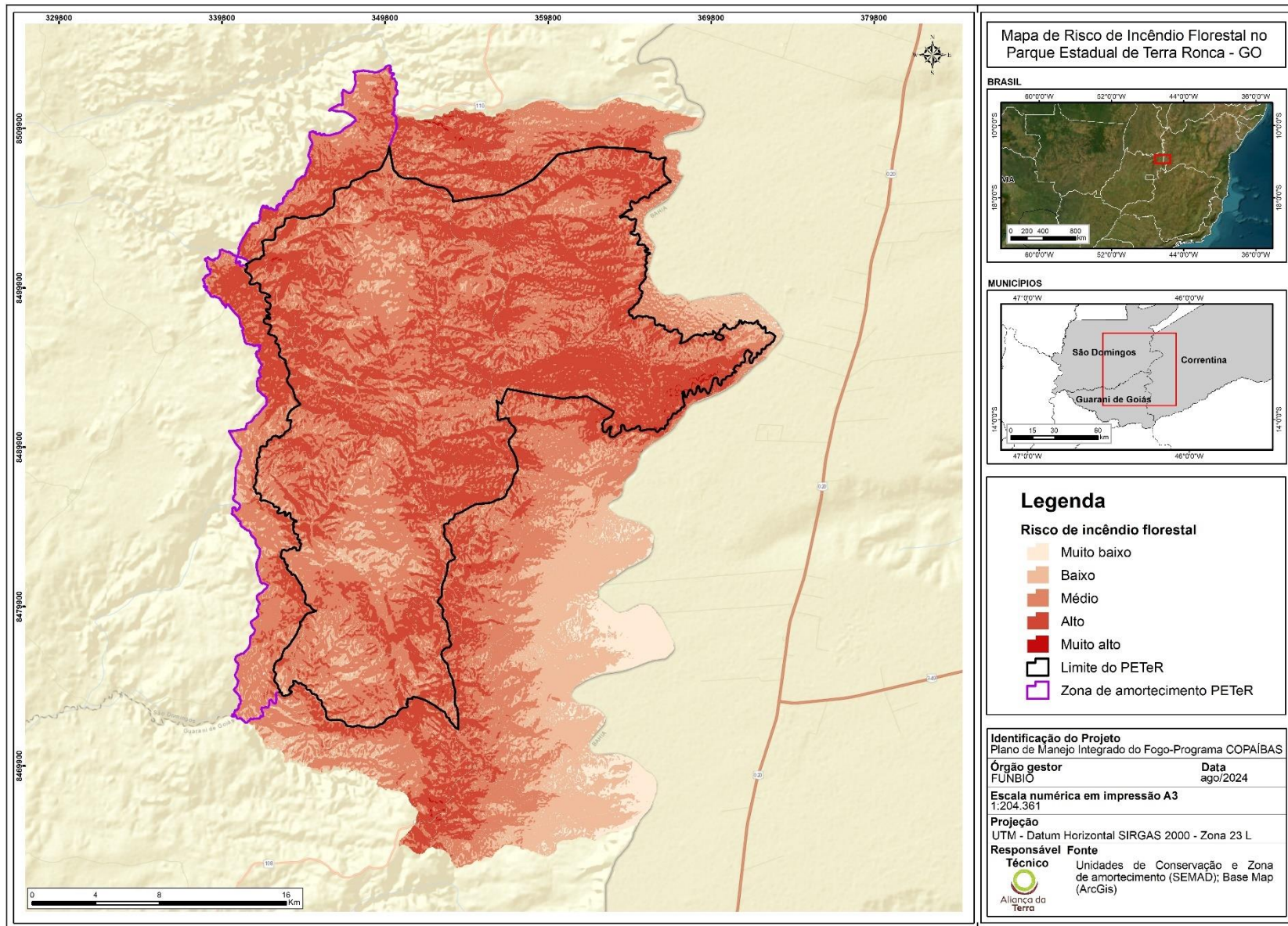


Figura 66. Mapa de risco de incêndio florestal do PE de Terra Ronca – GO, sistematizado pela Aliança da Terra.

O PETeR apresenta uma vulnerabilidade significativa a incêndios, conforme evidenciado pelos mapas de apoio. Essa vulnerabilidade é resultado das características do relevo, solo e da diversidade de vegetação presentes no Parque, que tornam muitas áreas suscetíveis à perda de solo. Essa composição torna grande parte do Parque vulnerável à medianamente vulnerável à perda de solo. O pastejo de gado, especialmente em áreas de veredas, mesmo em uma baixa intensidade, reduz a capacidade de infiltração de água no solo, aumentando o risco de erosão (Vzzotto et al. 2000). O mapa de material combustível destaca regiões onde a vegetação está seca, sinalizando um alto risco de incêndios. Esse risco é agravado pela presença de gramíneas invasoras, que se beneficiam do fogo, acumulam biomassa e transformam a paisagem, tornando-a mais propensa a futuros incêndios.

A vegetação da mata seca, localizada na área central do Parque, é especialmente preocupante. Naturalmente, essa vegetação perde suas folhas durante a estação seca, resultando em um acúmulo de material seco no solo. Em 2024, já foi observado um aumento considerável de biomassa seca em julho. À medida que avançamos para o auge da estação seca, previsto para setembro, espera-se que essa situação piore, elevando ainda mais o risco de incêndios, como mostrado no mapa de setembro de 2023. A situação pode ser agravada pelas mudanças climáticas e fenômenos como El Niño e La Niña, que podem alterar o período e a intensidade da estação seca.

No entanto, é importante interpretar os mapas de material combustível com cautela. Identificar áreas com maior acúmulo de biomassa seca não significa que essas áreas devem ser automaticamente submetidas a queimas prescritas/controladas. É fundamental considerar o contexto da paisagem, o tipo de vegetação e como ela responde ao fogo, levando em conta fatores como sensibilidade, inflamabilidade, resiliência pós-queima e o risco de invasão por espécies exóticas. Áreas como a mata seca, mata de galeria, campos úmidos e veredas são particularmente sensíveis ao fogo e exigem medidas preventivas adequadas.

Diante desse cenário, o manejo do fogo em áreas que dependem ou toleram o fogo, a construção e manutenção de aceiros, bem como a criação de acessos, são medidas que viabilizam a redução de incêndios e uma reposta rápida e eficaz em caso de incêndios. Essas medidas são prioritárias para prevenir a propagação descontrolada do fogo, protegendo os recursos naturais e a biodiversidade do PETeR.

6.3. AÇÕES DE GESTÃO E FERRAMENTAS DE MIF

A equipe de funcionários permanentes e temporários do PETeR é responsável pela execução das atividades relacionadas ao manejo do fogo na UC. Para desenvolver soluções adequadas para as ações de prevenção e supressão aos incêndios florestais que afetam a UC e sua Zona de amortecimento, é fundamental realizar uma análise abrangente das causas dos últimos incêndios, assim como compreender a relação da comunidade local com o fogo.

Um dos principais objetivos a serem alcançados com a implementação das ações de gestão e ferramentas de MIF é modificar o regime de fogo na UC. A execução de queimas prescritas e controladas em fitofisionomias tolerantes e adaptadas ao fogo no início da estação seca, aliada à outras ferramentas de MIF pode ser uma estratégia eficaz para essas mudanças, se conduzidas corretamente.

As legislações federais e estaduais regulamentam o uso do fogo como ferramenta para manejo, prevenção e combate a incêndios florestais, bem como para fins socioeconômicos. Em propriedades rurais, a queima controlada é permitida em vegetações tolerantes e adaptadas ao fogo, desde que obtida prévia de autorização de queima controlada (Brasil, 1998; SEMAD, 2021; Brasil 2024). No entanto, queimas não autorizadas têm sido frequentemente registradas no território e na Zona de Amortecimento da UC.

A permissão para o uso do fogo em Unidades de Conservação visa promover o manejo conservacionista da vegetação nativa, especialmente quando a vegetação possui características ecológicas associadas evolutivamente à ocorrência natural do fogo (Brasil, 2012; SEMAD, 2021; Brasil, 2024). De acordo com o Chefe do PETeR, o uso do fogo vem sendo implementado na UC com o objetivo de manejo desde 2021. A Resolução CONAMA (1998) prevê que a utilização do fogo em vegetações adaptadas deve ser precedida de estudo de impacto ambiental e deve estar prevista no Plano de Manejo da UC.

Nesse contexto, é fundamental proteger as vegetações sensíveis e as APPs, que incluem faixas marginais de cursos d'água, áreas ao redor das nascentes com um raio mínimo de 50 metros, áreas de veredas com uma largura mínima de 50 metros a partir do término da área de encharcamento do solo (solo hidromórfico), e formações vegetais que protegem as áreas de vereda (Brasil, 2012). A intervenção ou supressão de vegetação em APPs, nascentes e veredas é geralmente proibida, exceto para atividades de prevenção, controle e combate a incêndios florestais, controle de processos erosivos e erradicação de espécies invasoras, desde que realizada de forma eventual e com baixo impacto ambiental (CONAMA, 2006). As queimas prescritas na UC e queimas controlada na Zona de Amortecimento deverão ser acompanhadas e monitoradas por instituições de pesquisa, que deverá avaliar a frequência, regime e impactos do fogo, especialmente se essas ferramentas de MIF forem empregadas em vegetações sensíveis e APPs. As queimas controladas realizadas em propriedades particulares inseridas no território da UC deverão ser executadas após o preenchimento da Comunicação e Plano de Queima Controlada (Anexo 5) e aprovação da queima pela gestão do PETeR.

A Tabela 11, apresenta os objetivos operacionais/ações e ferramentas de MIF recomendadas para o PETeR, adaptadas da ferramenta 5W2H, visando o alcance desses resultados. Para atividades que envolvem o uso de ferramentas manuais, é aconselhável consultar a tabela de recursos e equipamentos da UC (ver encarte VII, 7.3). Além disso, para informações visuais detalhadas e a

localização dessas atividades em cada setor, consulte as Figuras 67, 68, 69, 70, 71 e 72, elaboradas a partir de dados coletados durante visitas de campo para a caracterização da UC.

Tabela 11. Ações/atividades e ferramentas de MIF.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Socioambiental (S)	S 1	Conduzir visitas às comunidades locais para entender as práticas do uso do fogo	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Dialogar com as comunidades locais para identificar quais atividades desenvolvidas na propriedade utilizam o fogo. Em seguida, avaliar quais dessas práticas podem ser substituídas por tecnologias alternativas ao uso do fogo.
		Promover reuniões temáticas e oficinas comunitárias para continuidade do debate sobre o MIF, incluindo boas práticas e riscos	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	Chefe da UC e instituições capacitadas	Estabelecer parcerias com instituições capacitadas, para a realização de oficinas e reuniões temáticas direcionadas às comunidades locais.
	S 2	Conduzir visitas de conscientização e de boas práticas ambientais	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Realizar visitas regulares às comunidades inseridas no território e nas imediações da UC. Durante essas visitas fornecer informações sobre educação ambiental e promover atividades que fortaleçam o senso de pertencimento e participação local.
		Realizar campanhas e/ou palestras de conscientização	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC, e instituições capacitadas	Desenvolver um calendário anual de atividades temáticas relacionadas à conscientização ambiental. Com o apoio das comunidades locais, implementar ações educativas e garantir que as atividades estejam alinhadas com as necessidades e interesses das comunidades.
		Implementar um plano de comunicação social com as comunidades locais sobre as ações de prevenção e combate a incêndios na UC e entorno	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC, e instituições capacitadas	Estabelecer calendário anual de atividades temáticas e promover o diálogo contínuo e construtivo com as comunidades locais para abordar e minimizar conflitos socioambientais associados ao uso do fogo.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 3	Realizar ações preventivas nas áreas adjacentes às áreas sensíveis	-	Todos os setores e propriedades inseridas no território e na ZA da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC e proprietários de áreas	Estabelecer aceiros e estradas com largura mínima de 3 metros, e utilizar os equipamentos, ferramentas e veículos disponíveis na UC para implementar e manter essas medidas, levando em consideração o tipo de material combustível presente.
		Combater prioritariamente os incêndios nas áreas adjacentes às formações sensíveis e áreas de reflorestamento	-	Todos os setores da UC	Funcionários permanentes e temporários da UC	Priorizar o combate a incêndios nas áreas adjacentes às vegetações sensíveis e áreas de reflorestamento, sempre que possível, para minimizar os impactos do fogo nessas áreas, utilizando estratégias de combate que reduzam a propagação do fogo e a exposição das áreas vulneráveis.
	PI 4	Confecção e manutenção mecanizada e manual de aceiros, estradas, trilhas e redes de energia	-	Todos os setores e acessos ao Parque	Funcionários permanentes e temporários da UC e/ou empresa contratada para a prestação de serviços	Manutenir aceiros e estradas manualmente, os utilizando equipamentos e ferramentas manuais disponíveis na UC. Essas atividades devem ser realizadas em áreas onde o acesso com veículos mecanizados não é viável, garantindo a continuidade da manutenção das vias de acesso.
			228,33 km	Todos os setores		Limpar e manter estradas de forma mecanizada, utilizando veículo equipado com pneus de borracha, para não intensificar processos erosivos. Assegurar que a largura das estradas seja superior a 3 metros e adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Utilizar os equipamentos, ferramentas e veículos disponíveis na UC. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura das estradas.
			6,86 km	Zona de Amortecimento da UC		

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 4	Confecção e manutenção mecanizada e manual de aceiros, estradas, trilhas e redes de energia	24,8 km	Setor Pau Ferrado/Cedral	Funcionários permanentes e temporários da UC e/ou empresa contratada para a prestação de serviços	Confeccionar estradas de forma mecanizada, utilizando veículo equipado com pneus de borracha, para não intensificar processos erosivos. Assegurar que a largura das estradas seja superior a 3 metros e adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Utilizar os equipamentos, ferramentas e veículos disponíveis na UC. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura das estradas.
			12,97 km	Setor Morro Redondo		Confeccionar aceiros de forma mecanizada, utilizando veículo equipado com pneus de borracha, para não intensificar processos erosivos. Assegurar que a largura dos aceiros seja superior a 3 metros e adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Utilizar os equipamentos, ferramentas e veículos disponíveis na UC. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura dos aceiros.
			0,29 km	Setor Chapadinha/São Bernardo		Limpar e manter trilhas manualmente, utilizando equipamentos e ferramentas manuais disponíveis na UC. A largura das trilhas deve ser adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura das trilhas.
			1,64 km	Setor Pau Ferrado/Cedral		
			0,74 km	Setor São João		
			1,07 km	Setor Aroeira		

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 4	Confecção e manutenção mecanizada e manual de aceiros, estradas, trilhas e redes de energia	0,17 km	Setor Morro Redondo	Funcionários permanentes e temporários da UC e/ou empresa contratada para a prestação de serviços	Limpar e manter trilhas manualmente, utilizando equipamentos e ferramentas manuais disponíveis na UC. A largura das trilhas deve ser adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura das trilhas.
			5,39 km	Setor Pau Ferrado/Cedral		Limpar e manter aceiros de forma mecanizada, utilizando veículo equipado com pneus de borracha, para não intensificar processos erosivos. Assegurar que a largura dos aceiros seja superior a 3 metros e adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Utilizar os equipamentos, ferramentas e veículos disponíveis na UC. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura dos aceiros.
			45,16 km	Setor Morro Redondo		Confeccionar aceiros manualmente, utilizando equipamentos e ferramentas manuais disponíveis na UC. A largura dos aceiros deve ser adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente. Em locais com recorrência de incêndios, ampliar a largura dos aceiros.
			4,12 km	Setor Pau Ferrado/Cedral		Notificar a concessionária responsável pelas redes de energia de alta e média tensão para realizar a limpeza e manutenção da área localizada abaixo das suas instalações.
			1,4 km	Setor Chapadinha/São Bernardo		
			-	Território da UC		Chefe da UC / Concessionária de energia

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 4	Confecção e manutenção mecanizada e manual de aceiros, estradas, trilhas e redes de energia	-	Território da UC	Funcionários permanentes e temporários da UC e/ou empresa contratada para a prestação de serviços	Orientar proprietários de áreas rurais inseridas no território e no entorno da UC para manter limpas as áreas abaixo das redes de energia de baixa tensão localizadas em suas propriedades.
		Manutenção preventiva de equipamentos, ferramentas e veículos	-	-	Chefe da UC e SEMAD	Realizar o levantamento dos equipamentos, ferramentas e veículos que necessitam de manutenção e garantir a alocação dos recursos necessários para a realização da manutenção preventiva desses itens, assegurando que todos estejam em condições adequadas de operação.
			-	-	Funcionários permanentes e temporários da UC	Manutenir, periodicamente, os equipamentos, ferramentas e veículos utilizados nas ações preventivas e de combate a incêndios, assegurando que estejam sempre em condições adequadas para o uso.
		Realizar visitas às propriedades para orientá-las sobre as ações preventivas	-	Todos os setores e Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Orientar os proprietários das propriedades inseridas no território e na Zona de Amortecimento da UC sobre a necessidade de confeccionar e/ou manter aceiros preventivos ao longo dos limites de suas propriedades.
		Monitorar os pontos críticos da UC	-	Todos os setores e Zona de Amortecimento da UC	Funcionários permanentes e temporários da UC	Monitorar diariamente os pontos com maior ocorrência de incêndio nos anos anteriores, utilizando drone. Intensificar o monitoramento dessas áreas no período crítico para garantir uma resposta rápida a possíveis focos de incêndio.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 4	Monitorar os pontos críticos da UC	-	Todos os setores e Zona de Amortecimento da UC	Funcionários permanentes e temporários da UC	Monitorar diariamente a UC e sua Zona de Amortecimento, com atenção especial para as áreas que historicamente apresentam maior incidência de incêndios florestais.
			-			Verificar imediatamente os alertas de focos de calor assim que forem recebidos, para garantir uma resposta rápida e eficiente.
		Reduzir o tempo de resposta	-	Todos os setores da UC	Funcionários permanentes e temporários da UC	Manter mantido os aceiros, estradas, trilhas e demais vias de acesso da UC, possibilitando rápido deslocamento da equipe.

Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
PI 5	Realizar queimas prescritas em áreas previamente estabelecidas, considerando o regime adequado do fogo	-	Setores da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC e instituições ou grupos de pesquisa interessados	Realizar queimas prescritas para fins de conservação e proteção da biodiversidade. A chefia da UC deverá elaborar um Plano de Queima Prescrita para vegetações que são tolerantes e adaptadas ao fogo, informando o período (janela), horário aproximado e condições climáticas apropriadas para a queima. O entorno imediato das áreas submetidas a queima deve ser preparado com aceiros para conter a propagação do fogo. Após a realização da queima a chefia da UC elaborará o Relatório de Execução de Queima Prescrita. As APPs e outras áreas sensíveis não devem ser submetidas à queima, exceto quando se tratar de áreas vinculadas a projetos de pesquisa devidamente autorizados que tenham como objetivo estudar os impactos do fogo na vegetação, com diferentes regimes e técnicas de queima. Queima em áreas próximas de APPs e veredas: realizar a queima respeitando a distância mínima de 50 metros, de forma a assegurar o adequado regime do fogo para áreas próximas às APPs e veredas. Estabelecer um calendário de queima e circunscrever a área a ser queimada com aceiros de largura adequada às condições ambientais, topográficas e ao tipo de material combustível presente e, definir os limites dos fatores climáticos e as condições sob as quais a queima pode ser realizada sem causar danos ao ambiente. O método de queima deverá ser escolhido com base na quantidade de material combustível, nas condições climáticas e da intensidade de fogo desejada.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 5	Realizar queimas controladas em áreas previamente estabelecidas, considerando o regime adequado do fogo	-	Território da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC, e proprietários de propriedades rurais	Realizar queimas controladas apenas em áreas onde sua aplicação seja necessária, com base em uma avaliação detalhada dos objetivos e propósitos, além dos benefícios e danos potenciais. Conduzir as queimas em vegetações adaptadas, vegetações exóticas e invasoras, para fins agropastoris e socioeconômicos, e executar as queimas em intervalos que considerem a acumulação crítica de combustível, de maneira a evitar a degeneração gradual do solo. O método de queima deverá ser escolhido com base na quantidade de material combustível, nas condições climáticas e da intensidade de fogo desejada.
		Conduzir orientações sobre protocolos de queima controlada	-	Território da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Orientar a comunidade inserida na Zona de Amortecimento da UC acerca dos processos e procedimentos necessários para a solicitação de autorização de queima controlada, e oferecer apoio técnico aos interessados.
		Acompanhar as queimas autorizadas no território em que a UC está situada	-	Território da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Acompanhar os pedidos de queima controlada nas propriedades inseridas no Território da UC e, quando possível, oferecer apoio técnico na execução das atividades. Queima prescrita por iniciativa da UC: comprovar a anuência do proprietário para a queima prescrita. Elaborar Plano de Queima Prescrita e, após a conclusão da ação, elaborar o Relatório de Execução de Queima Prescrita.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 5	Acompanhar as queimas autorizadas no território em que a UC está situada	-	Território da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC e proprietários de áreas	Queima controlada por iniciativa do proprietário: solicitar à SEMAD a autorização para queima controlada. Elaborar Plano de Queima Controlada e, após a conclusão da ação, elaborar o Relatório de Execução de Queima Controlada.
		Instrumentalizar a gestão de conflitos fundiários	-	Todos os setores da UC	Gerência de Criação, Regularização Fundiária e Suporte à Gestão de Unidades de Conservação (GEREF/SEMAD)	Facilitar o diálogo com a comunidade e estabelecer procedimentos e ajustes adequados para regularização fundiária das propriedades inseridas no território da UC.
	PI 6	Realizar o levantamento das áreas indenizadas utilizadas para o manejo de pecuária na UC e viabilizar a contratação e execução de serviços de revegetação dessas áreas	-	Território da UC	SEMAD	Realizar o levantamento das áreas indenizadas usadas para pecuária na UC, coletando dados de registros existentes e realizando visitas de campo para inspecionar o estado atual dessas áreas. Mapear as áreas usando ferramentas de geoprocessamento e analisar as informações para priorizar aquelas que necessitam de revegetação. Elaborar termo de referência para a contratação de prestadores de serviço para a revegetação de áreas, e coordenar a execução dos trabalhos, monitorando o progresso e avaliando os resultados para garantir a eficácia das ações.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Processos Internos (PI)	PI 6	Identificar o gado presente em áreas indenizadas, de acordo com a sua marcação	-	Território da UC	Chefe da UC	Identificar o gado presente em áreas indenizadas, coletando informações sobre as marcações dos animais através da inspeção direta nas áreas e registrar essas informações, incluindo o número de identificação e características específicas. Consultar registros e documentação disponíveis para confirmar a correspondência entre as marcações e os dados de propriedade, e documentar todas as observações.
		Retirar o gado das áreas indenizadas da UC	-		SEMAD e Chefe da UC	Identificar os animais e notificar os proprietários ou responsáveis pelo gado sobre a necessidade de remoção, estabelecendo um prazo para a retirada. Supervisionar o processo de retirada para assegurar que todas as áreas indenizadas sejam desocupadas.
		Construir estruturas de controle de acesso ao Parque	-		Chefe da UC e SEMAD	Implantar postos para controle de acesso de visitantes nas principais vias de acesso à UC. Esses postos devem ser equipados com pessoal treinado e recursos adequados para monitorar e gerenciar a entrada e saída dos visitantes e usuários do Parque.
		Formalizar parcerias com órgãos fiscalizadores do meio ambiente	-	Território da UC	SEMAD	Estabelecer parcerias com órgãos fiscalizadores para a formalizar Termo ou Acordo de Cooperação Técnica, visando o compartilhamento das responsabilidades relativas à fiscalização ambiental no território da UC e em sua Zona de Amortecimento.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
	PI 7	Ampliar quadro de servidores e brigadistas permanentes da UC	12 meses	Território da UC	SEMAD	<p>Oportunizar a contratação de brigadistas permanentes, utilizando recursos próprios ou compensação ambiental, para contribuir para o desenvolvimento das atividades durante o período adequado para a realização das ações preventivas no território da UC e em seu entorno.</p> <p>Oportunizar, por meio de recursos próprios ou compensação ambiental, a contratação de servidores permanentes, devido ao volume de trabalho na UC.</p>
		Promover curso para a formação de brigadista comunitário em prevenção, controle e combate a incêndios florestais	-	Comunidade inserida no território e na Zona de Amortecimento da UC	SEMAD	Realizar treinamentos nas comunidades inseridas no território da UC e em sua Zona de Amortecimento, visando a formação de brigadistas comunitários em prevenção, controle e combate a incêndios florestais.
		Criar grupo em aplicativos de mensagens instantâneas com a participação da comunidade local	-	-	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Criar grupo de comunicação com a comunidade local, utilizando os números de telefone coletados durante a caracterização do território, oficina e visitas de conscientização ambiental.
Perspectiva Conhecimento (C)	C 8	Formalizar parcerias com instituições de pesquisa	-	-	SEMAD e Chefe da UC	Estabelecer parcerias com universidades, instituições, grupos de pesquisa e outros interessados em atuar no território da UC e em sua Zona de Amortecimento.
		Sistematizar dados primários e secundários, sobre o MIF e os efeitos dos incêndios na UC	-	-	Chefe da UC e SEMAD	Criar banco de dados com informações consolidadas sobre as técnicas de Manejo Integrado do Fogo utilizadas nas UCs inseridas no Bioma Cerrado.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Conhecimento (C)	C 8	Realizar um evento científico online e/ou presencial, para discutir o MIF no Cerrado	1 un.	-	Chefe da UC e SEMAD	Promover, em parceria com universidades, instituições ou grupos de pesquisa, evento para discutir o Manejo Integrado do Fogo em UCs inseridas no bioma Cerrado.
		Participar de eventos com a temática MIF no Cerrado	-	-	Chefe e funcionários permanentes da UC	Participar de eventos que abordem o tema Manejo Integrado do Fogo, com ênfase especial nos eventos que discutam o MIF no Cerrado.
	C 9	Monitorar a biodiversidade da UC	-	Todos os setores	Chefe da UC e SEMAD	Estabelecer parcerias com universidades, instituições, grupos de pesquisa e outros interessados em monitorar a biodiversidade da UC, avaliar as espécies e identificar sua vulnerabilidade ao fogo, especialmente após a ocorrência de incêndios florestais.
		Viabilizar projetos de recuperação em áreas com espécies exóticas e invasoras	-	Todos os setores	Chefe da UC e SEMAD	Estabelecer parcerias com universidades, instituições, grupos de pesquisa e outros interessados em mapear as áreas e identificar as espécies exóticas e invasoras existentes na UC, especialmente após a ocorrência de incêndios florestais.
Perspectiva Financeira (F)	F 10	Viabilizar o compartilhamento de custos para as ações de prevenção e combate a incêndios na UC e entorno	-	-	Chefe da UC e SEMAD	Estabelecer parcerias com prefeituras e demais instituições interessadas, para compartilhar os custos relacionados às atividades preventivas e de combate a incêndios no território da UC e em sua Zona de Amortecimento.
	F 11	Implementar sistema de comunicação na UC	2 un.	-	Chefe da UC e SEMAD	Adquirir antena do tipo Starlink, através de recursos próprios ou compensação ambiental, para instalação nos veículos da UC.

	Objetivos estratégicos	Objetivos Operacionais / Ações	Quantitativo	Local	Responsável	Detalhamento da atividade
Perspectiva Financeira (F)	F 12	Instalar placas de sinalização e orientação na UC	-	Todos os setores	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Implementar placas de sinalização de apoio e localização, incluindo a demarcação clara dos limites físicos da UC, para garantir que as fronteiras da UC sejam facilmente identificáveis e visíveis.
		Implementar ferramentas para indicação dos limites físicos da UC	-	Todos os setores	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	
		Articular parcerias com órgãos financiadores	-	-	Chefe da UC e SEMAD	
	F 13	Assegurar a correta execução do plano para contenção de processos erosivos e de assoreamento em áreas de acesso à UC e entorno	-	Todos os setores e Zona de Amortecimento da UC	Chefe e funcionários permanentes e temporários da UC	Supervisionar a execução do plano para contenção de processos erosivos, realizando inspeções regulares para avaliar a eficácia e ajustar ações conforme necessário.

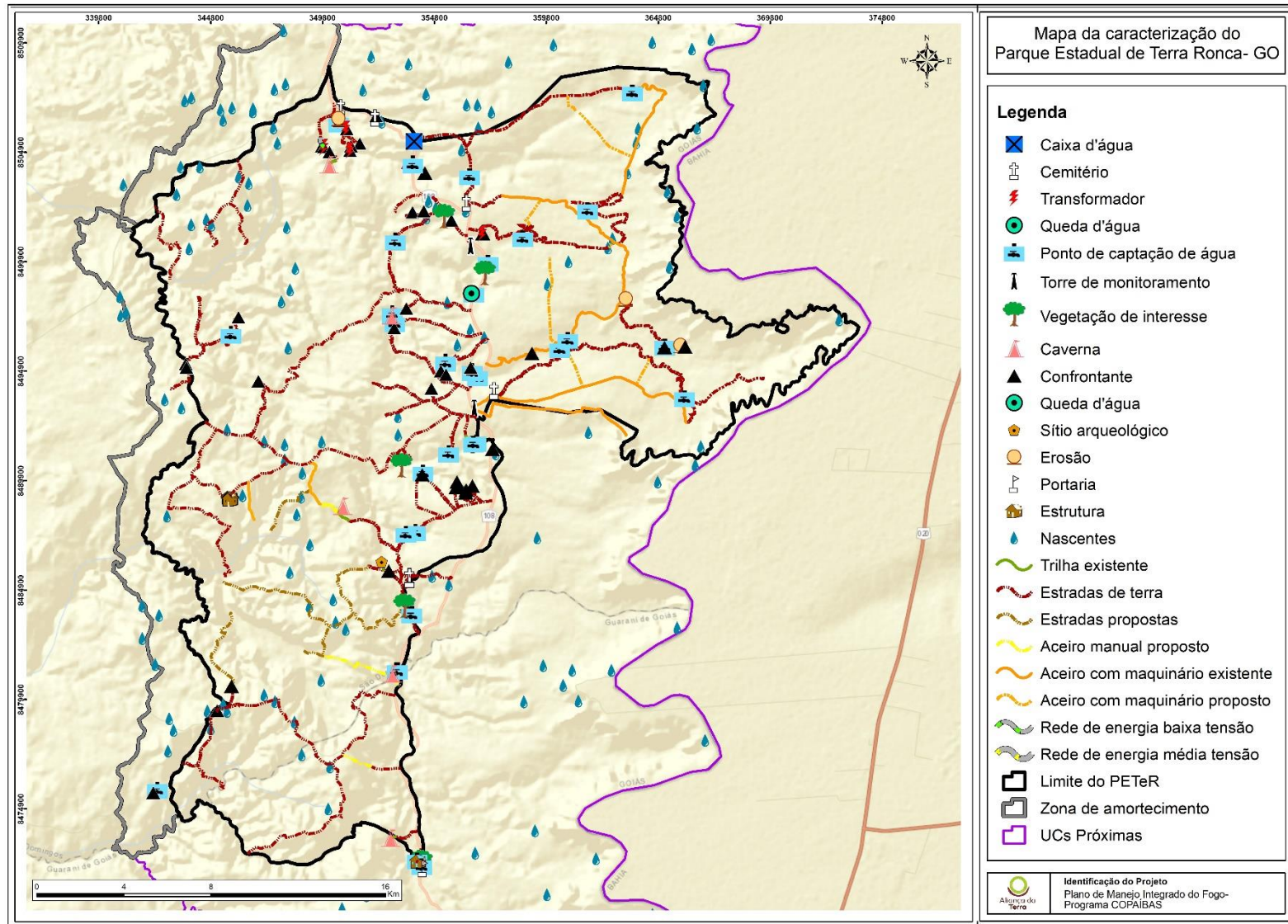


Figura 67. Mapa de caracterização dos setores do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

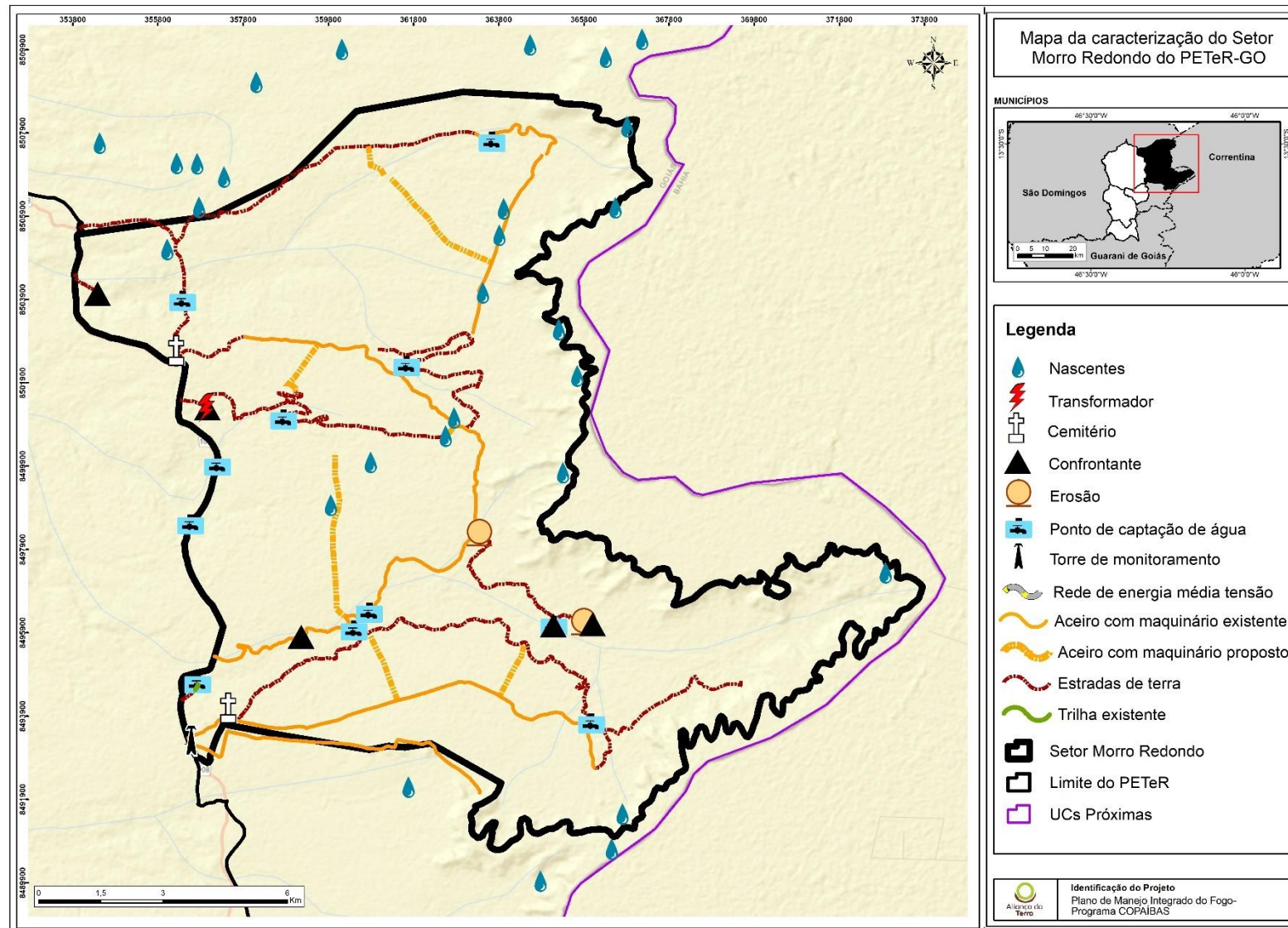


Figura 68. Mapa de caracterização do Setor Morro Redondo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

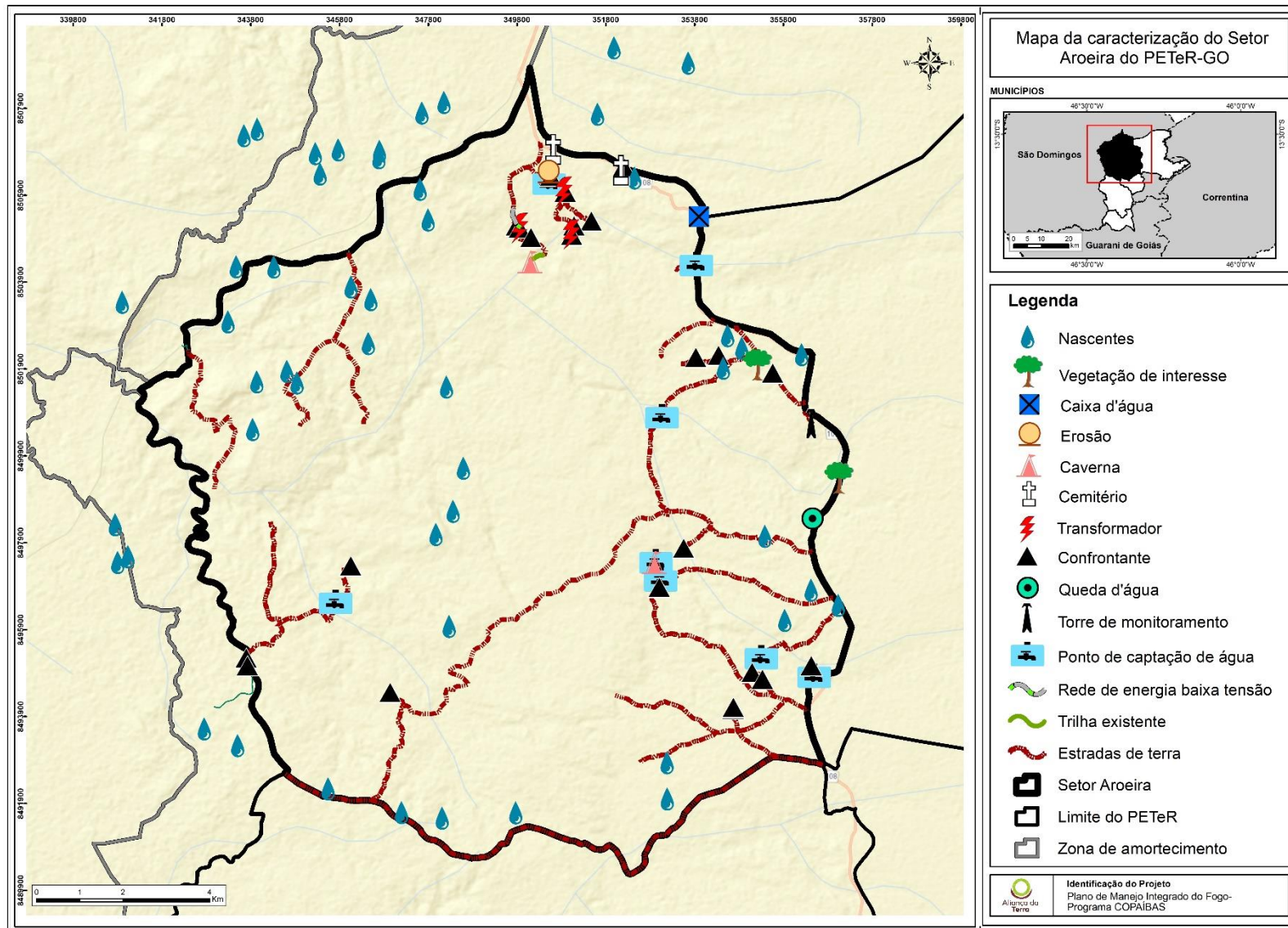


Figura 69. Mapa de caracterização do Setor Aroeira do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

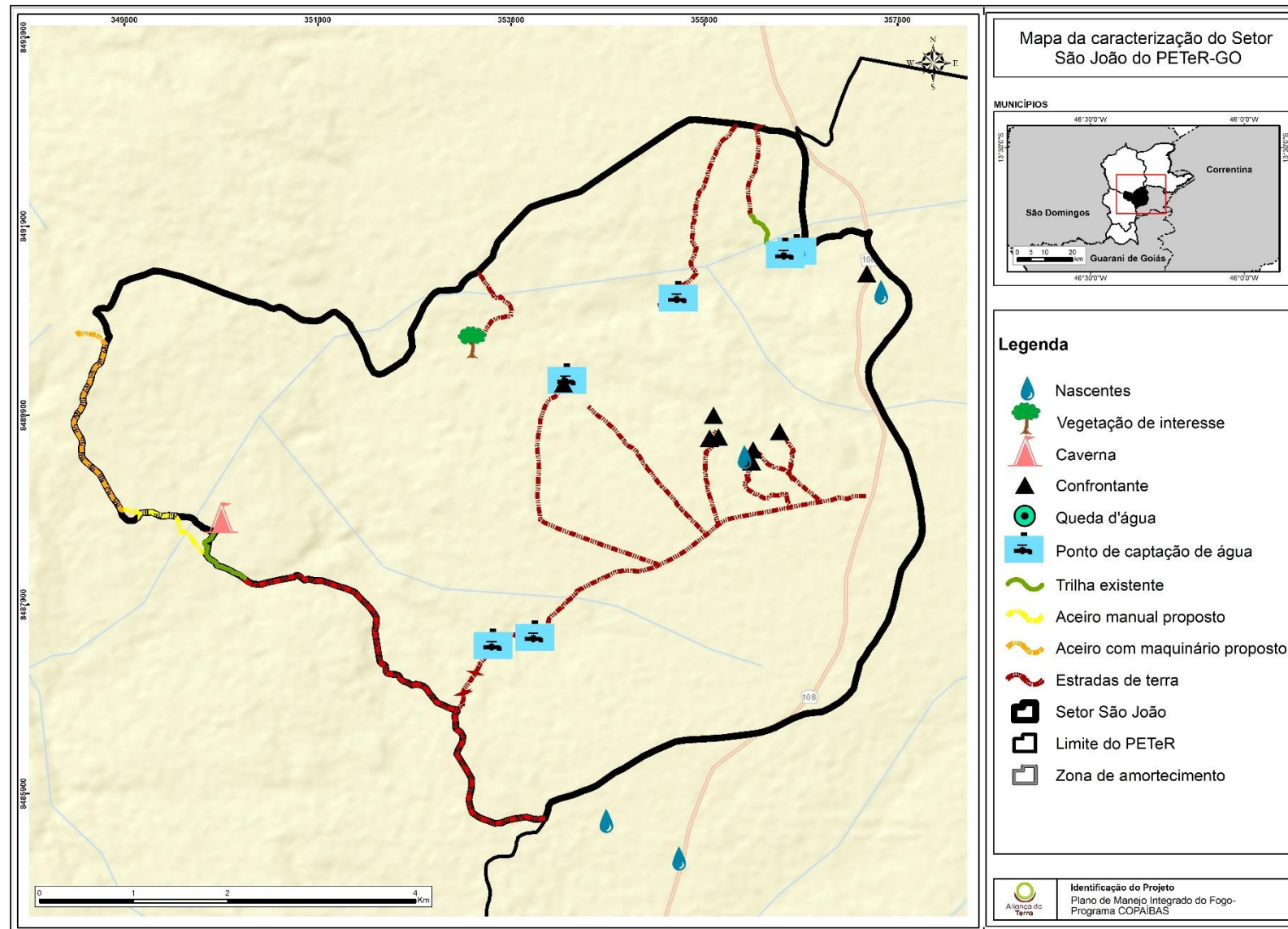


Figura 70. Mapa de caracterização do Setor São João do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

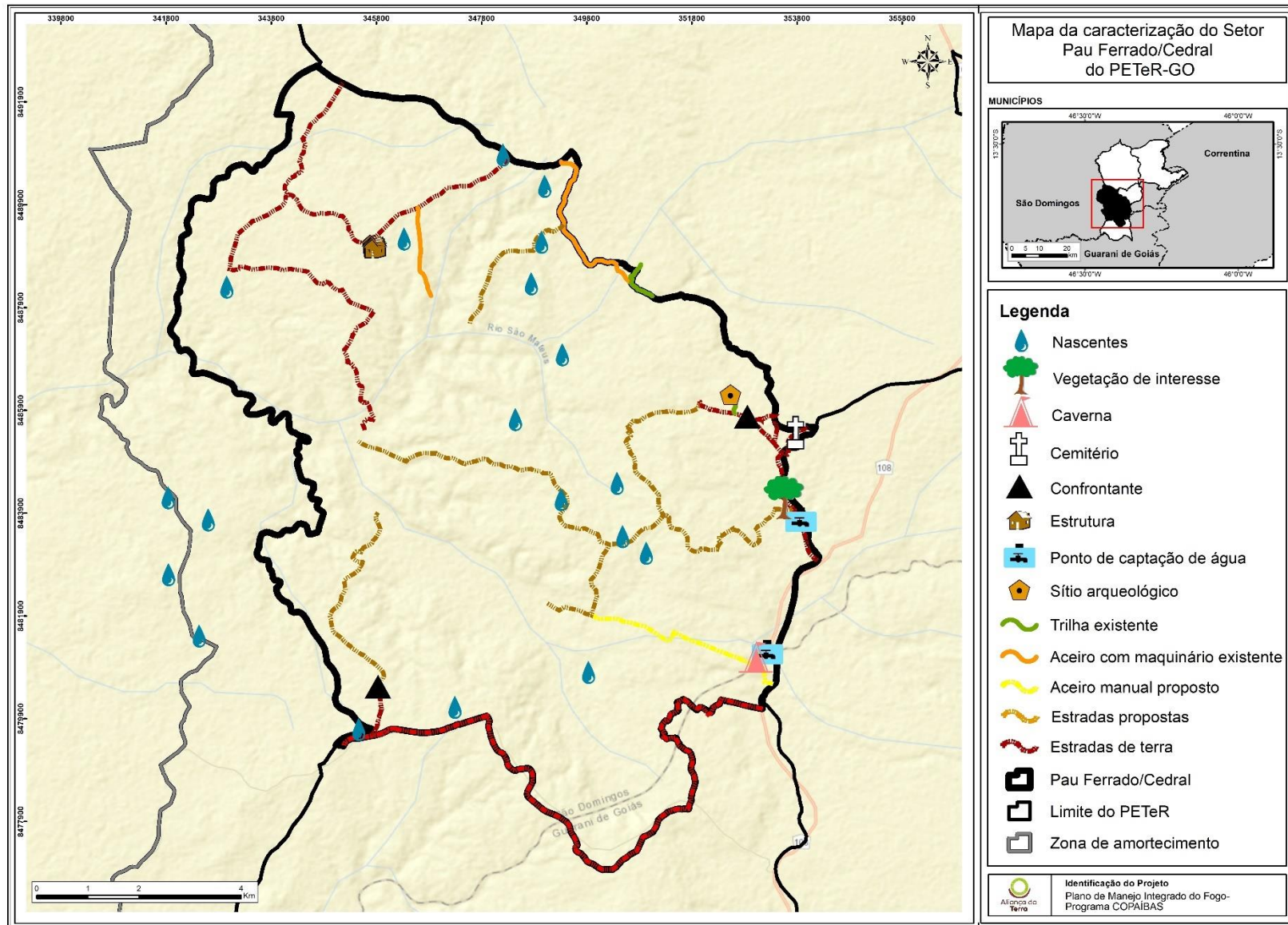


Figura 71. Mapa de caracterização do Setor Pau Ferrado/Cedral do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

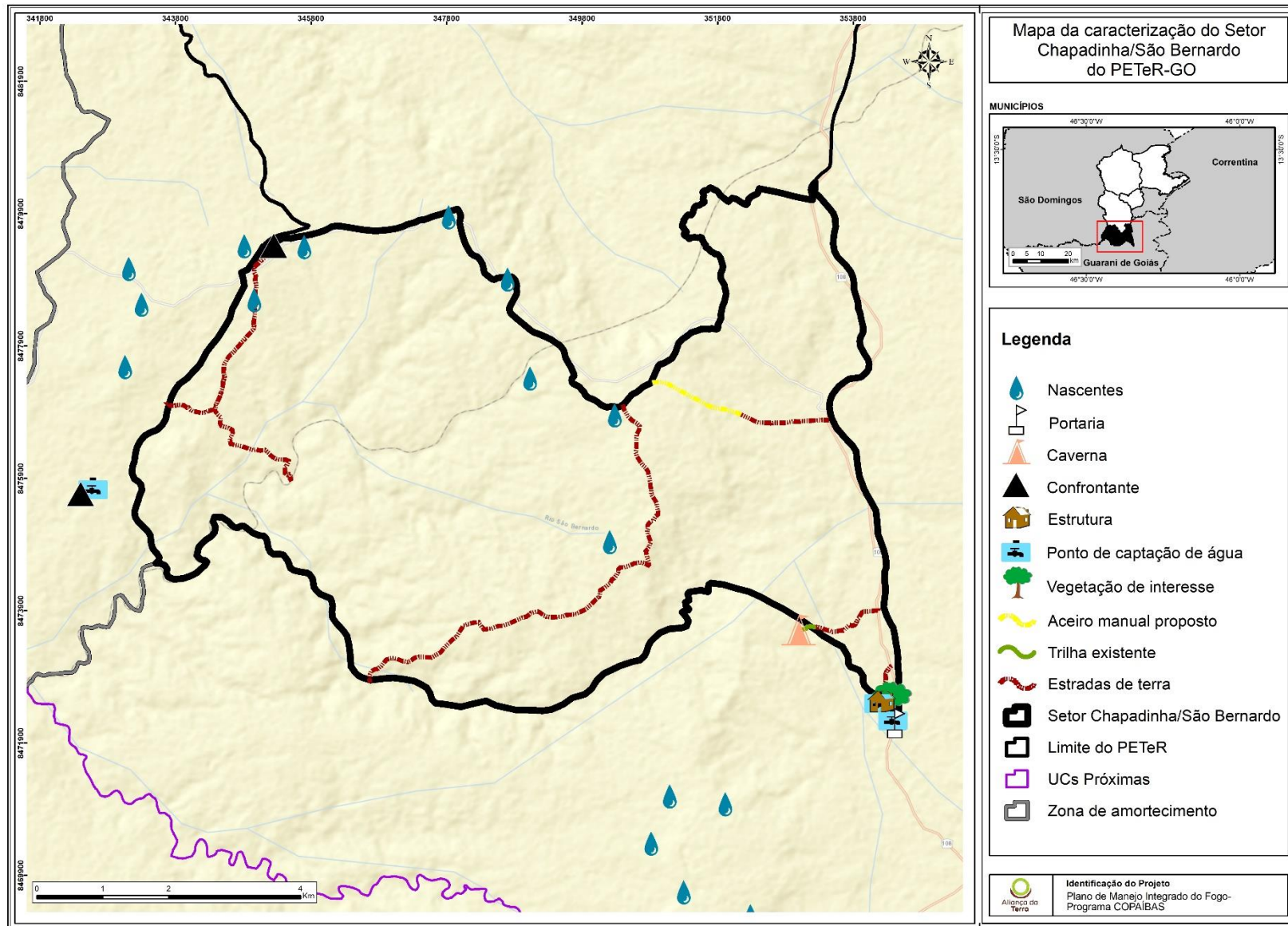


Figura 72. Mapa de caracterização do Setor Chapadinha/São Bernardo do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) - GO. Sistematizado pela Aliança da Terra, a partir de dados coletados em campo.

6.4. INVESTIMENTOS PRIORITÁRIOS

O planejamento das ações pré e pós temporada de incêndios é uma atividade fundamental que envolve a estruturação das ações de prevenção e combates aos incêndios florestais em uma Unidade de Conservação. Essas ações exigem investimentos em campanhas educativas de conscientização, comunicação eficiente, equipamentos, ferramentas e veículos de combate, fiscalização ambiental, manutenção de acessos (aceiros, estradas e trilhas), recursos humanos e a regularização fundiária da UC que, de acordo com o órgão gestor da UC, conta com apenas 34.575,78 (61,02%) do território do PETeR devidamente escriturado.

No período de 2003 a 2023 o PETeR acumulou 197.808,02 hectares de área queimada, causando danos à biodiversidade, além da necessidade de aplicação de recursos financeiros adicionais para o combate a esses incêndios. Dentre as principais causas apontadas durante a oficina, as mais frequentes são as ignições devido à renovação de pastagem natural, extração de espécie vegetal e limpeza para área de cultivo.

Atualmente o PETeR conta com uma equipe de 2 brigadistas permanentes, 3 brigadistas temporários, 2 monitores ambientais, além de dois servidores do órgão gestor da UC. Os investimentos prioritários para o desenvolvimento das ações de MIF e aquisições de ferramentas, equipamentos, veículos e produtos de consumo são indispensáveis para garantir que a gestão da UC consiga os meios e recursos necessários para viabilizar a execução das atividades propostas, devendo revisar, avaliar e atualizar sempre que houver a necessidade. No que diz respeito às ações preventivas e de combate, o PETeR não depende de parcerias, no entanto, carece de mão-de-obra para a abertura e manutenção das vias de acesso à UC.

Os investimentos listados abaixo (Tabela 12) consideraram as necessidades apontadas pela gestão, bem como todas as necessidades observadas durante a caracterização e oficina de definição dos objetivos e estratégias do plano de manejo integrado do fogo da Unidade de Conservação.

Tabela 12. Lista de investimentos prioritários para o PETeR.

Prioridade	Item	Qtd. existente	Qtd. necessária	Valor unitário	Valor total	Benefícios
1	Confecção mecanizada de aceiros	22,34 km	22,34 km	-	-	<p>A agilidade no deslocamento da equipe para o desenvolvimento das ações de monitoramento, prevenção e combate à incêndios, será significativamente aprimorada por meio da aquisição do serviço de horas/máquina, necessárias para o desenvolvimento das ações de MIF.</p> <p>O maquinário específico não está detalhado, pois as necessidades da UC podem variar conforme a localidade onde as ações de MIF serão realizadas.</p>
5	Confecção mecanizada de estradas	24,8 km	24,8 km	-	-	
1	Confecção manual de aceiros	6,6 km	6,6 km	-	-	
1	Manutenção mecanizada de estradas na UC	258,45 km	258,45 km	-	-	
1	Manutenção mecanizada de aceiros	8,3 km	8,3 km	-	-	
2	Manutenção mecanizada de estradas na Zona de Amortecimento da UC	6,86 km	6,86 km	-	-	
1	Manutenção e limpeza manual de trilhas	3,9 km	3,9 km	-	-	
1	Manutenção de equipamentos	-	-	-	-	<p>A aquisição de peças de reposição e serviços para a manutenção preventiva de equipamentos, ferramentas e veículos promove sua longevidade e garante o funcionamento contínuo e eficiente dos mesmos, além de evitar falhas e reparos emergenciais, assegurando a disponibilidade dos meios logísticos básicos essenciais para as ações de MIF.</p>
1	Manutenção de ferramentas	-	-	-	-	
1	Manutenção de veículos	-	-	-	-	
1	Aquisição de caixa de primeiros socorros	0 un.	2 un.	R\$ 150,00	R\$ 300,00	<p>Assegura o primeiro atendimento emergencial em situação de acidente, garantindo o fornecimento dos cuidados básicos adequados ao acidentado.</p>

Prioridade	Item	Qtd. existente	Qtd. necessária	Valor unitário	Valor total	Benefícios
1	Contratação de 2 equipes de brigadistas	0 brigadistas permanentes	5 brigadistas de quadro permanente + 5 brigadistas de quadro temporário	-	-	A contratação de um quadro permanente de brigadistas assegura o desenvolvimento eficaz das ações de MIF e combate a incêndios. Com uma equipe dedicada e constantemente treinada, é possível garantir respostas rápidas em situações de combate, além de manter a qualidade e a continuidade das ações preventivas.
2	Contratação de quadro permanente de auxiliares de serviços gerais	1 auxiliar	4 auxiliares	-	-	Apoio à equipe de brigadistas por meio da manutenção regular das vias de acesso da UC, possibilitando que a brigada se concentre nas atividades inerentes às suas funções, especialmente na sensibilização da comunidade localizada no território da UC.
2	Aquisição de antena de internet, tipo Starlink	0 un.	2 un.	≈ R\$ 3.700,00	≈ R\$ 7.400,00	A aquisição e instalação das antenas nos veículos da UC possibilitará a comunicação das equipes, mesmo em áreas remotas, com a gestão da UC, facilitando a coordenação e o compartilhamento de informações, especialmente em situações de combate a incêndios.
2	Aquisição de EPIs, uniformes e equipamentos de combate para a brigada comunitária local	-	-	-	-	Proporcionar a segurança e proteção adequada aos brigadistas da brigada comunitária, além da melhoria da eficiência operacional nas ações que envolvem o uso do fogo da UC e em sua Zona de Amortecimento.
2	Regularização fundiária da UC	55.658,21 ha	≈22.082,43 ha	-	-	Minimizar os conflitos socioterritoriais entre a gestão da UC e a comunidade local.

Prioridade	Item	Qtd. existente	Qtd. necessária	Valor unitário	Valor total	Benefícios
3	Construção de estruturas de controle de acesso ao Parque	0 un.	2 un.	-	-	Restringir o acesso de caçadores e escoamento de madeira na UC, reduzindo as atividades ilegais que podem comprometer a integridade da UC.
3	Instalação de placas de sinalização, orientação e demarcação dos limites físicos da UC	-	-	-	-	Sinalização do território da UC e indicação dos atrativos e áreas de importante relevância biológica, além da demarcação dos limites físicos da UC.
3	Monitoramento dos lençóis freáticos	-	-	-	-	Avaliação dos impactos ambientais relacionados as ocorrências de incêndios florestais e ao uso e ocupação do solo, que podem comprometer a qualidade da água, a fim de apontar medidas preventivas ou servir como subsídio para o planejamento do uso e ocupação do solo, especialmente na Zona de Amortecimento da UC, garantindo a proteção dos recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.
3	Promoção de curso de formação de brigadista comunitário em prevenção, controle e combate a incêndios florestais	0	1 por ano	-	-	Capacitação da comunidade local para a primeira resposta em caso de incêndios florestais, bem como para a execução de atividades preventivas.
3	Aquisição de termo-higro-anemômetro	0 un.	1 un.	R\$ 450,00	R\$ 450,00	Monitoramento preciso das condições climáticas, como temperatura, umidade e velocidade do vento, possibilitando o planejamento e ajustes das estratégias e melhorando a eficiência das ações de MIF e de combate a incêndios florestais.

Prioridade	Item	Qtd. existente	Qtd. necessária	Valor unitário	Valor total	Benefícios
4	Monitoramento da biodiversidade da UC e recuperação de áreas degradadas por espécies exóticas e invasoras	-	-	-	-	Ampliação do conhecimento sobre a biodiversidade biológica local e o comportamento de espécies exóticas e invasoras no território, especialmente após a ocorrência de incêndios, promovendo a preservação dos ecossistemas e a restauração das áreas impactadas, contribuindo para o equilíbrio ecológico na UC.
5	Organização e participação em eventos científicos online e/ou presencial, para discutir o MIF no Cerrado	0	1 por ano	-	-	Ampliação do conhecimento da gestão da UC sobre o MIF no Cerrado, através do compartilhamento de pesquisas, experiências e melhores práticas, fortalecendo a colaboração e contribuindo para a eficácia das ações, através da execução de ferramentas de MIF adequadas.
5	Campanhas e palestras de conscientização junto às comunidades locais	0	2 por ano	-	-	Fortalecimento do diálogo com as comunidades locais, através da divulgação de material de apoio sobre as práticas aplicadas ao MIF, adaptadas a diferentes públicos.
5	Promoção de reuniões temáticas, oficinas comunitárias e plano de comunicação social para continuidade do debate sobre o MIF, para a comunidade inserida no território da UC	0	1 por ano	-	-	

ENCARTE VII – AÇÕES DE CONTINGÊNCIA



7. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

7.1 ASPECTOS LOGÍSTICOS

O PETeR apresenta desafios de acesso em algumas áreas, especialmente na região com afloramentos rochosos, devido à ausência de estradas ou trilhas, além de outros fatores descritos anteriormente no contexto histórico do fogo na UC. Por ser um Parque composto por um mosaico de fitofisionomias, é recomendável o uso de veículos tracionados (4x4) para assegurar a segurança e eficiência nas operações.

Os equipamentos de combate a incêndios são armazenados na sede do Parque, que, além de possuir acesso à internet, oferece alojamento para os colaboradores. A UC conta com alguns veículos que auxiliam no monitoramento do território, bem como nas ações de prevenção e combate. Esses veículos demandam manutenção contínua para assegurar sua eficácia e operacionalidade. A lista completa dos equipamentos utilizados nas ações de prevenção e combate a incêndios pode ser consultada no encarte VII, 7.3.

Abaixo, destacam-se os acessos atualmente disponíveis no PETeR, os pontos de captação de água que podem ser utilizados durante operações de combate e as áreas sensíveis que devem ser protegidas prioritariamente, seja por meio de ações preventivas ou de combate direto aos incêndios (Fig. 73).

7.2. ORGANIZAÇÃO PARA O COMBATE

O PETeR dispõe de uma equipe composta por brigadistas temporários e permanentes, dedicada às ações de prevenção, controle e combate a incêndios florestais. As operações de combate são mobilizadas sempre que um fogo descontrolado representa uma ameaça para o Parque.

Essas operações de combate envolvem custos financeiros significativos, que podem ser minimizados através de atividades preventivas. A implementação de medidas preventivas adequadas pode reduzir a frequência e a gravidade dos incêndios florestais, resultando em uma diminuição dos gastos com combate.

Além do treinamento básico para brigadistas, a equipe temporária e permanente deve ser capacitada em Sistema de Comando de Incidentes (SCI) para assegurar uma coordenação eficiente durante as operações. Cada unidade ajusta sua estrutura e procedimentos de acordo com as necessidades e características locais, assegurando uma resposta eficaz e adaptada às condições específicas do Parque.

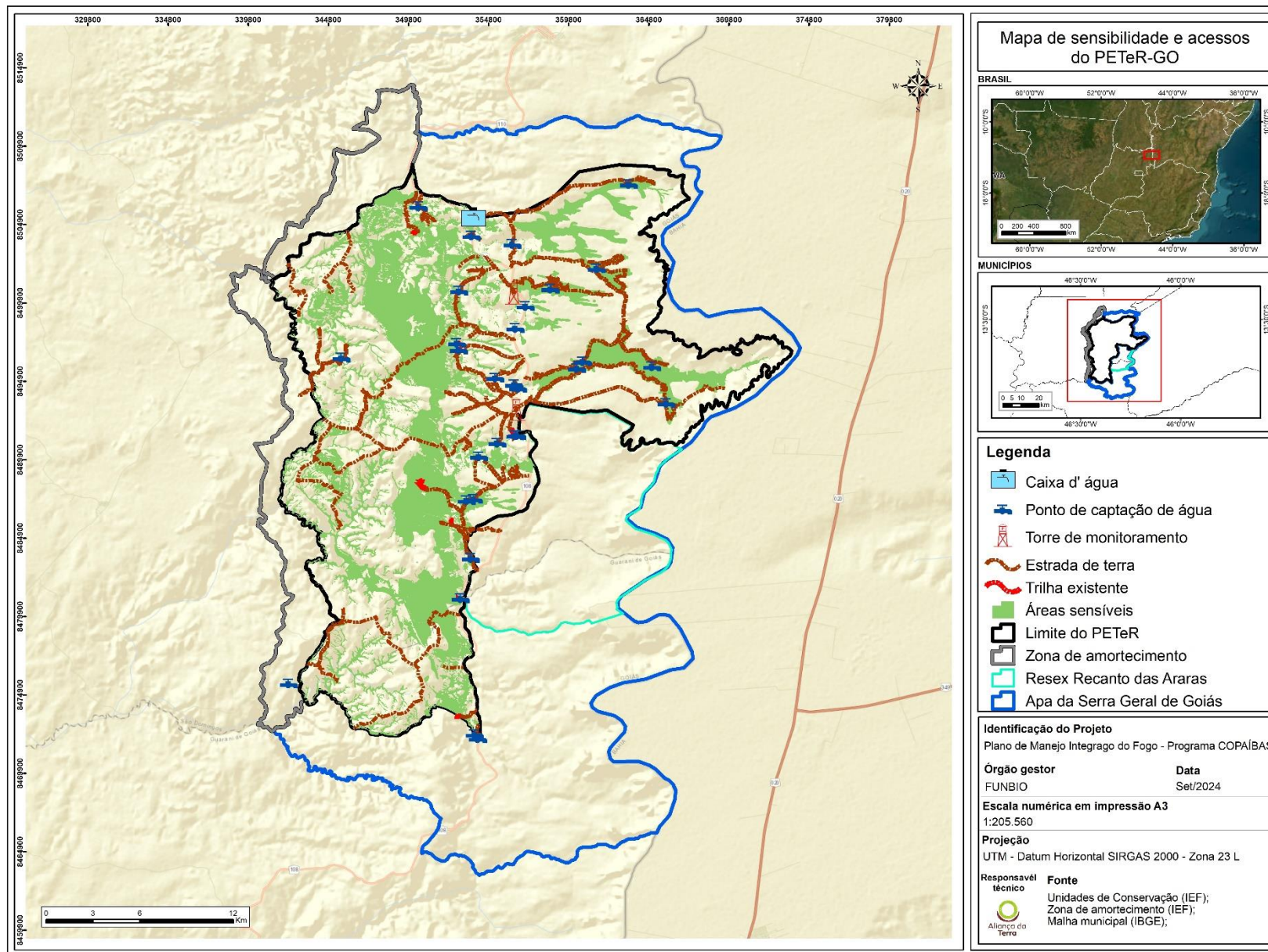


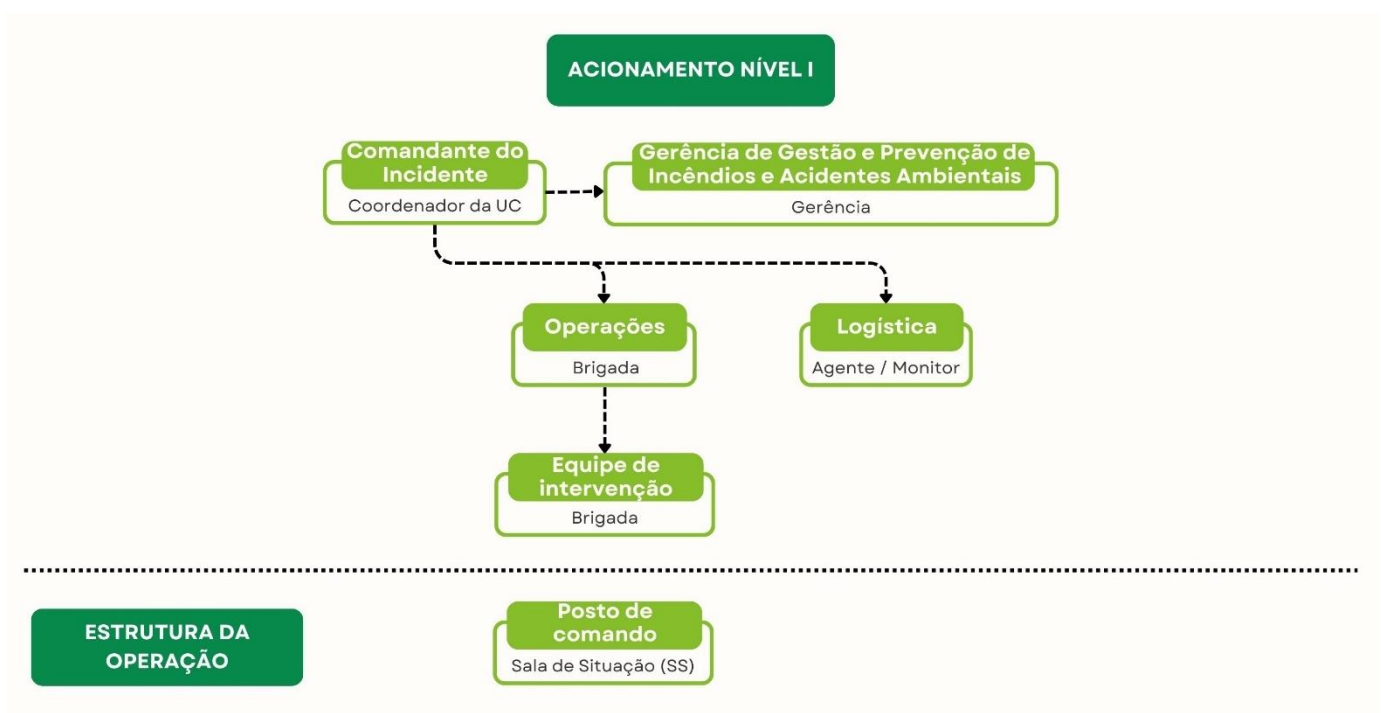
Figura 73. Mapa de áreas sensíveis, acessos e pontos de interesse em operações de combate a incêndios florestais no PE de Terra Ronca.

7.2.1. Estrutura de Sistema de Comando de Incidentes (SCI) e tomada de decisões

O Sistema de Comando de Incidentes (SCI) é uma ferramenta utilizada para padronizar a gestão de incidentes, aplicável à diversas situações de emergência. Ele possibilita uma estrutura organizacional unificada e integrada, assegurando que operações de comunicação, equipamentos, instalações, pessoal, procedimentos e protocolos sejam coordenados de maneira eficiente, otimizando o tempo de resposta para incêndios no interior e entorno da UC. O SCI é responsável por estabelecer e manter um fluxo de informações contínuo, fundamental para minimizar os problemas de comunicação. Cada membro designado para um posto específico tem responsabilidades claras e reporta-se diretamente ao Comandante do Incidente.

Além da coordenação eficiente e da comunicação clara, o SCI facilita a colaboração entre diferentes instituições e organizações envolvidas na resposta ao incidente, resultando em uma estrutura de comando unificado. À medida que o incêndio se intensifica e se torna mais complexo, a unificação de esforços e recursos promove uma abordagem coordenada, aumentando a eficácia geral das operações de combate a incêndios florestais.

A flexibilidade e adaptabilidade do SCI asseguram a eficiência e a eficácia da operação, uma vez que, a resposta ao incidente evolui de acordo com a necessidade local. Quando necessário, é solicitado o apoio de parceiros como o Corpo de Bombeiros e a brigada voluntária. Na figura 74, é possível visualizar como as funções e responsabilidades são distribuídas entre os funcionários do PETeR. A figura 75 exemplifica o fluxograma de tomadas de decisões a partir da detecção do incêndio na UC e áreas adjacentes.



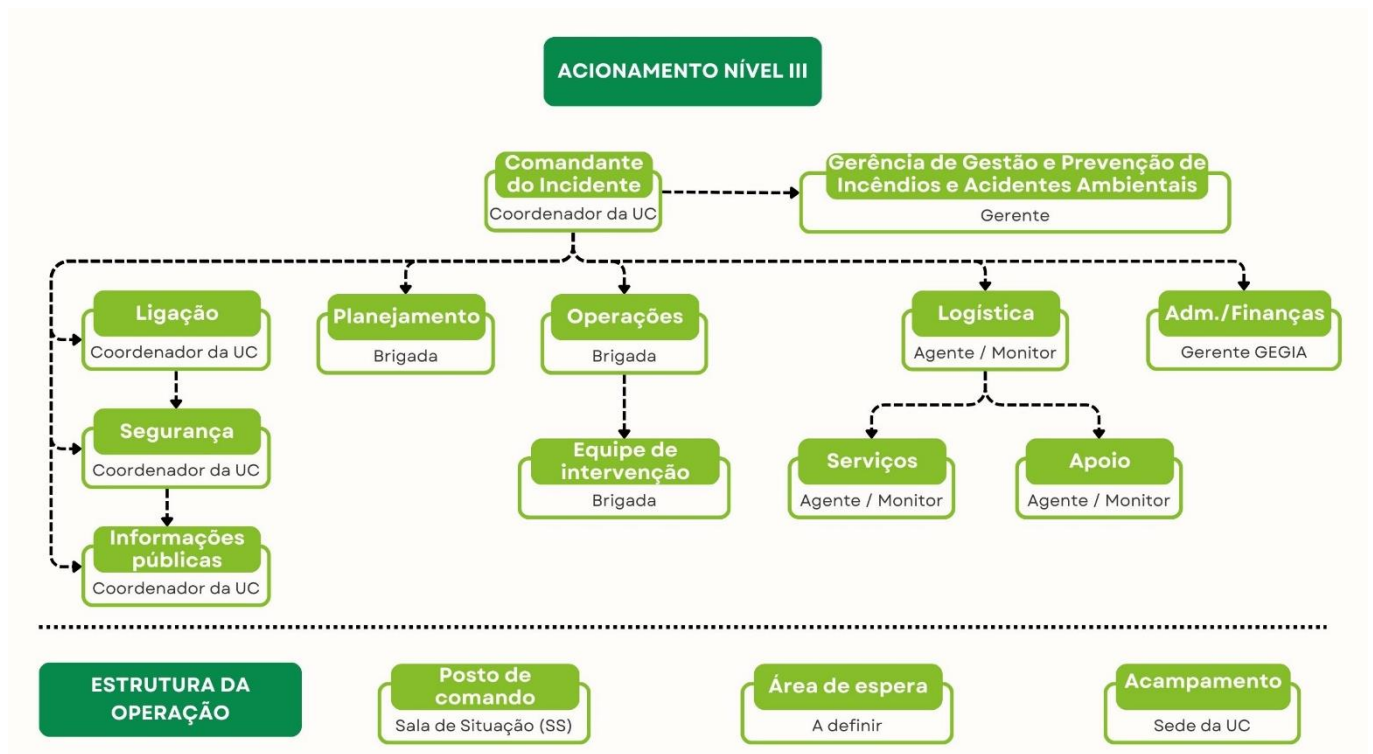
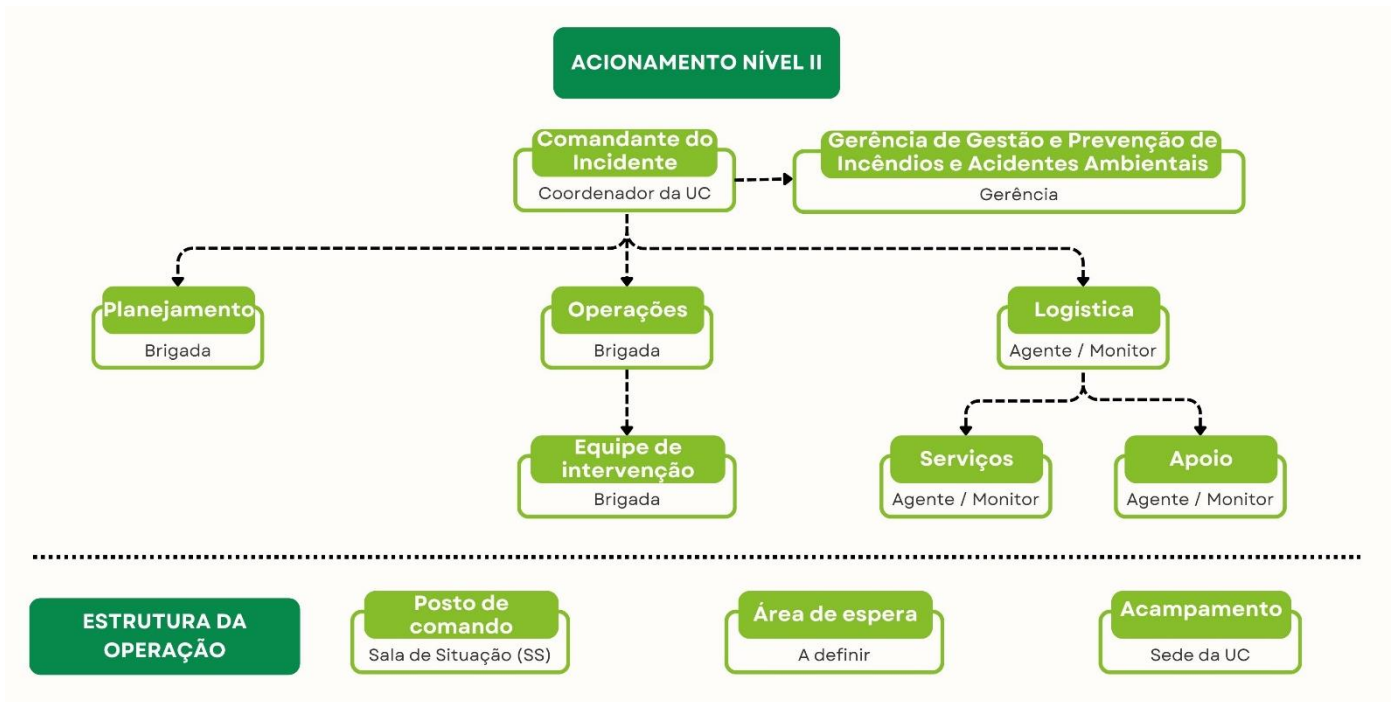


Figura 74. Funções e responsabilidades distribuídas entre os funcionários do PE de Terra Ronca – GO.

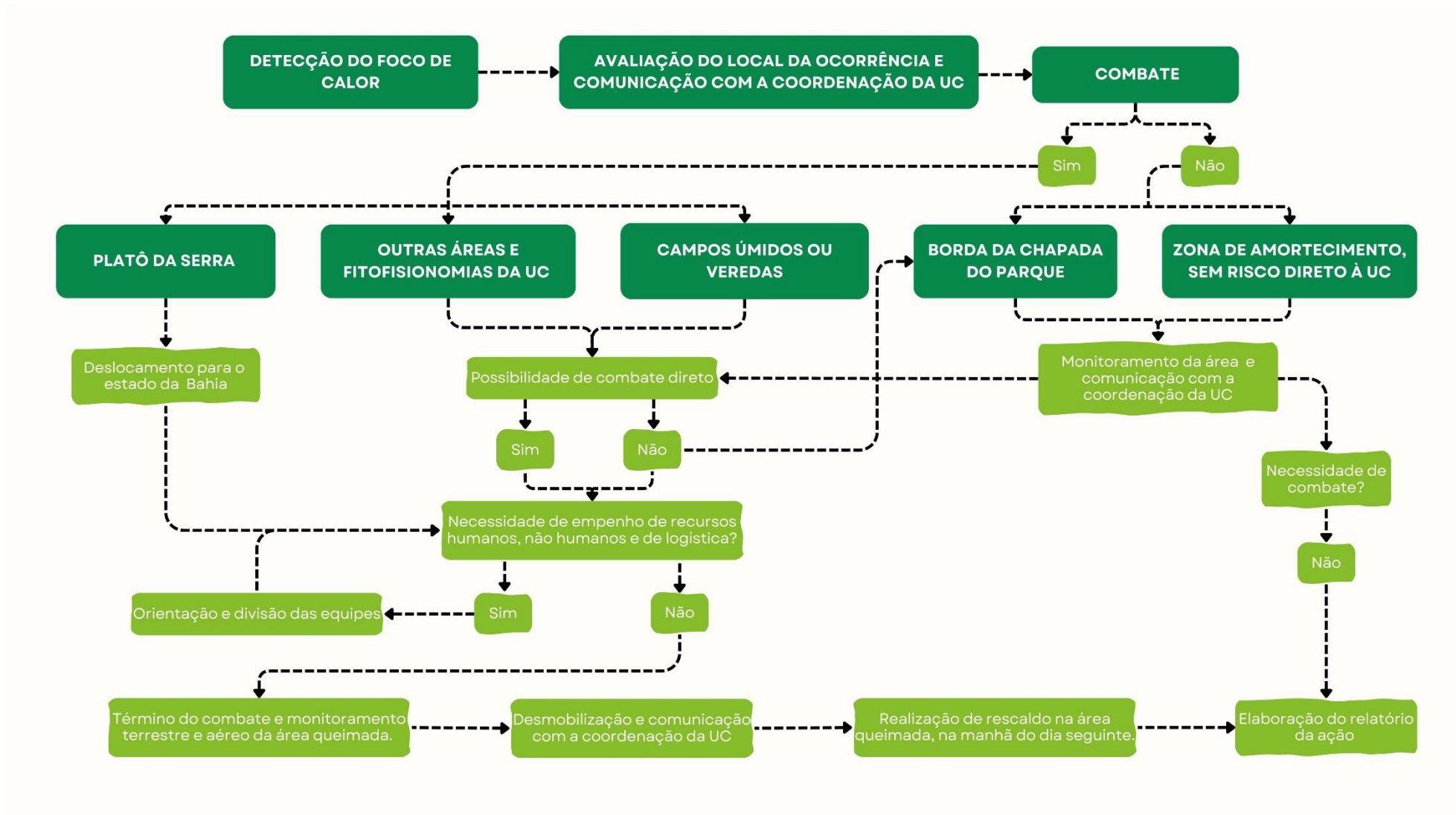


Figura 75. Fluxograma de tomadas de decisões a partir da detecção do incêndio no PE de Terra Ronca – GO e áreas adjacentes.

7.3. RECURSOS DISPONÍVEIS PARA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

O PETeR possui um Plano Operativo de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (PPCIF), elaborado pela gestão da UC. Este plano é revisado anualmente para integrar as informações mais recentes sobre a UC e, em seguida, é amplamente divulgado para órgãos parceiros, como o Corpo de Bombeiros, a Polícia Militar Ambiental e outras instituições relevantes.

O PIPCIF inclui a relação de parceiros da UC, prestadores de serviços, cronograma de ações preventivas na UC e em seu entorno, e o Plano Operacional de Combate a Incêndios Florestais da UC. O plano também detalha os equipamentos disponíveis para prevenção e combate a incêndios florestais. Esses equipamentos foram organizados nas seguintes categorias: equipamentos para prevenção e combate (Tabela 13), equipamentos operacionais (Tabela 14) e veículos (Tabela 15), indicando a quantidade existente, a demanda necessária, as necessidades de manutenção e o estado de conservação de cada item.

Esses recursos são fundamentais para a execução das ações de prevenção e combate a incêndios florestais no PETeR, assegurando uma resposta eficaz e coordenada frente a eventuais ocorrências de incêndio.

Tabela 13. Equipamentos para prevenção e combate.

Qtd.	Equipamento	Estado de conservação	Demanda necessária	Informações adicionais
7	Bomba costal flexível	Usada: funcionando	7	Necessita de 07 kits de reparo
1	Carrinho de mão	Usado: funcionando	-	-
1	Cavadeira	Usada: funcionando	2	-
1	Compressor	Usado: funcionando	1	Tekna air CBM 24L
1	Enxada	Usada: funcionando	5	-
1	Enxadão	Usado: funcionando	5	-
2	Facão	Usado: funcionando	3	-
1	Foice	Usada: funcionando	5	-
1	Machado	Usado: funcionando	2	-
1	Motosserra	Usada: funcionando	2	Tomaya TCS58H 54,5CC
3	Pá	Usada: funcionando	3	-
1	Perfurador de solo	Usado: funcionando	1	BPS 52
1	Picareta	Usada: funcionando	2	-
4	Pinga fogo	Usado: funcionando e precisando de manutenção	-	
2		Novo		
1	Rastelo	Usado: funcionando	3	-
3	Roçadeira manual	Usada: não funcionando e precisando de manutenção	-	Stihl FS 290
1		Usada: não funcionando e precisando de manutenção		Stihl FS 380
2		Usada: funcionando		Stihl FS 80
7	Soprador	Usado: funcionando e precisando de manutenção	-	Stihl BR 600
3		Usado: não funcionando e precisando de manutenção		Stihl BR 600
5		Novo		Stihl BR 600
1		Novo		Stihl BG 86

Tabela 14. Equipamentos operacionais.

Qtd.	Equipamento	Estado de conservação	Demanda necessária	Informações adicionais
2	Caixa de ferramentas	Usada: funcionando	2	-
0	Caixa de primeiros socorros	-	2	-
1	Drone	Usado: funcionando		Mavic Air 2
1		Novo		Mavic classic 3
1	Furadeira	Usada: funcionando	1	Bosch GBH 2-24D
0	Galão de 5L	-	10	-
2	Caixa de ferramentas	Usada: funcionando	2	-
3	Galão de 20L	Usado: funcionando	3	-
0	Galão de 50L	-	3	-
0	Galão de 200L	-	2	-
1	Garrafa térmica 5L	Usada: funcionando	3	-
1	GPS	Usado: funcionando	-	-
1	Lava jato	Usado: funcionando	1	Karcher HD 585
1	Lavadora de alta pressão	Usada: funcionando	-	Stihl 90
1				Stihl 95
0	Lima chata	-	2	Unidade de medida em caixas
0	Limatão	-	2	Unidade de medida em caixas
1	Parafusadeira	Usada: funcionando	1	Bosch GRS 1.000 smart
0	Radiocomunicador	Usado: funcionando	5	-
6	Rede de descanso	Nova	-	-
9	Saco de dormir	Novo	-	-
6	Saco estanque	Novo	-	-
3	Serrote	Novo	3	-

Tabela 15. Veículos.

Qtd.	Equipamento	Estado de conservação	Demanda necessária	Informações adicionais
1	Camionete	Usada: funcionando	1	L200 Triton
1	Carreta	Usada: funcionando	1	Fachini 2 eixos
1	Grade Baldan 12 discos	Usada: funcionando	1	-
1	Lâmina para trator	Usada: funcionando	1	-
2	Motocicleta	Usada: funcionando	-	-
1	Picape	Usada: funcionando	1	Agrale Marruá
1	Quadriciclo	Usado: funcionando	-	-
1	Roçadeira para trator	Usada: funcionando	1	-
1	Tanque pipa	Usado: funcionando	1	Capacidade para 4.500L
1	Trailer 1 eixo	Usado: funcionando	1	-
1	Trator com grade	Usado: funcionando	1	New Holland TT4030
1	Camionete	Usada: funcionando	1	L200 Triton
1	Carreta	Usada: funcionando	1	Fachini 2 eixos

ENCARTE VIII – PLANO DE MONITORAMENTO



8. PLANO DE MONITORAMENTO DO PMIF DO PE DE TERRA RONCA

A gestão adaptativa do fogo, conforme preconizada pelo Manejo Integrado do Fogo (MIF), exige um rigoroso monitoramento contínuo para produzir conhecimentos que subsidiem a tomada de decisões (Portaria ICMBio Nº 1.150, de 6 de Dezembro de 2022). Avaliar anualmente a gestão das ações de MIF é fundamental para melhorar continuamente o planejamento e a implementação do MIF no PETeR. Este Plano de Monitoramento abrange diretrizes de monitoramento sobre: 8.1.) as atividades preventivas, 8.2.) manejo com fogo e 8.3.) as ações de combate a incêndios florestais.

8.1. MONITORAMENTO DAS ATIVIDADES PREVENTIVAS

As atividades preventivas planejadas e executadas na UC, devem ser monitoradas por meio do Relatório Anual de Atividades, guiado pelo PMIF e pelo Plano de Ação Anual. Este relatório auxilia no monitoramento e implementação das atividades preventivas do PMIF da UC, seguindo a lógica do manejo adaptativo. Alguns tópicos específicos que devem ser abordados incluem:

- *Avaliação crítica da temporada:* revisar a efetividade das atividades preventivas realizadas durante o ano e os resultados alcançados.
- *Considerações para o próximo ano:* propor melhorias e ajustes baseados na avaliação crítica, caso sejam necessários.

Esses elementos asseguram o aprimoramento contínuo das ações de MIF do PETeR. Desse modo, o PMIF, o Plano de Ação Anual e o Relatório Anual de Atividades são instrumentos obrigatórios para a gestão adaptativa do fogo na UC. O Relatório Anual de Atividades deve ser elaborado, detalhando os resultados do monitoramento, mudanças observadas e recomendações para ajustes nas ações de MIF.

8.2. MONITORAMENTO DO MANEJO COM O USO DO FOGO

O desenvolvimento do Plano de Monitoramento para as áreas submetidas ao manejo com o uso do fogo no PETeR e em seu entorno, considerou as características do ambiente, bem como os objetivos específicos dessas queimas. No PETeR, o foco principal é a conservação da biodiversidade por meio da redução de material combustível com o manejo do fogo.

O monitoramento das áreas submetidas a queimas é fundamental para avaliar a eficácia dessas práticas na conservação da biodiversidade e na prevenção de incêndios catastróficos. Além disso, é importante assegurar que as queimas alcancem os objetivos desejados, minimizando impactos negativos. Para isso, foram definidos alguns objetivos norteadores esperados com o monitoramento das queimas:

OBJETIVOS DO MONITORAMENTO

- ⊙ Avaliar os impactos ecológicos das queimas prescritas;
- ⊙ Avaliar a eficácia das queimas prescritas na conservação e manutenção da biodiversidade, com foco na diversidade de espécies da flora e fauna, especialmente as endêmicas;
- ⊙ Avaliar a eficácia das queimas prescritas na redução do risco de incêndios descontrolados;
- ⊙ Acompanhar a regeneração da vegetação, a floração e a dinâmica da biomassa pós-queima;
- ⊙ Identificar e mitigar impactos negativos sobre o solo e na fauna associada;
- ⊙ Ajustar e aprimorar as práticas de manejo do fogo, conforme necessário, seguindo a lógica do manejo adaptativo.

Recomendamos que esses objetivos do monitoramento sejam alcançados por meio de parcerias com universidades e instituições de pesquisa, que podem fornecer o suporte técnico e científico necessário para um monitoramento eficiente e fundamentado. Além disso, o envolvimento das comunidades locais é de suma importância. Os saberes tradicionais dessas comunidades podem oferecer percepções valiosas sobre a dinâmica dos ecossistemas, complementando o conhecimento científico e enriquecendo as práticas de monitoramento e manejo com o fogo.

Este plano, fundamentado em recomendações da literatura (ver Ottmar et al. 2001), oferece diretrizes para a gestão da UC no acompanhamento pós-queima para subsidiar o manejo adaptativo.

8.2.1. METODOLOGIA

Seleção de áreas

Escolher áreas representativas de diferentes tipos de vegetação (campos, savana), submetidas a diferentes regimes de fogo. Dividir as áreas em parcelas com e sem manejo do fogo para comparações.

Parâmetros a serem monitorados

Após a seleção de áreas representativas submetidas ao manejo com diferentes regimes de fogo e áreas sem manejo do fogo, recomendamos o monitoramento de alguns parâmetros, tais como:

Clima	Frequência e intensidade do fogo	Área queimada por incêndios	Flora	Fauna	Solo
Temperatura, umidade e velocidade do vento.	Registrar a frequência, intensidade, e sazonalidade das queimas.	Identificar se as queimas prescritas foram efetivas para evitar incêndios descontrolados nas áreas adjacentes.	Estrutura e composição da vegetação, biomassa de combustível.	Ocorrência e diversidade de espécies de animais.	Propriedades físicas e químicas do solo, e umidade.

8.2.2. RECOMENDAÇÕES DE TÉCNICAS DE MONITORAMENTO

As técnicas de monitoramento devem ser adaptadas conforme a disponibilidade de recursos da UC, considerando os objetivos do monitoramento.

8.2.2.1. Sensoriamento remoto

Satélites oferecem imagens de alta resolução que podem ser usadas para monitorar mudanças na cobertura vegetal, identificar áreas queimadas (pós-queimas e por incêndios) e avaliar a regeneração pós-queima. Além disso, índices como NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) e outros índices derivados de imagens de satélite podem ser utilizados para avaliar a saúde da vegetação e detectar mudanças pós-queima.

8.2.2.2. VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados)

Os drones podem capturar imagens detalhadas das áreas queimadas, permitindo a avaliação precisa da cobertura vegetal e da regeneração pós-queima.

8.2.2.3. Monitoramento do clima

Acompanhamento do clima através do Centro de Informações Meteorológicas e Hidrológicas de Goiás – CIMEHGO, Sala de Situação de Monitoramento de Riscos e Desastres Naturais, em parceria com a SEMAD/GO (<https://goias.gov.br/meioambiente/cimehgo/>). Além do uso de um Termo-higro-anemômetro em campo, quando possível.

8.2.2.4. Monitoramento in loco

Monitoramento da flora, da fauna, do solo e da comunidade edáfica. Ver mais detalhes abaixo.

8.2.2.4. Monitoramento *in loco*

Monitoramento da vegetação, solo e comunidade edáfica

Recomenda-se a realização periódica de inventários florísticos e fitossociológicos para o monitoramento da vegetação. Esses inventários devem incluir medições diretas para avaliar a regeneração, biomassa, diversidade e abundância das espécies, sendo conduzidos por pesquisadores especializados. É recomendável também utilizar séries de fotografias, conforme o protocolo da USDA, USAID e UnB (Ottmar et al. 2001), para monitorar mudanças visuais ao longo do tempo. Essa tarefa pode ser realizada pela própria gestão da UC. Recentemente, o projeto Campos do Cerrado, iniciativa da SEMAD/GO, disponibilizou um guia de campo para o reconhecimento de espécies campestres, com ênfase na identificação de espécies invasoras, que pode auxiliar nas ações de monitoramento (Pilon et al. 2024). Além disso, pesquisas envolvendo a coleta e análise periódica de amostras de solo são essenciais para avaliar a composição química, os nutrientes e a saúde da comunidade edáfica.

Monitoramento com fotografias

O monitoramento da vegetação, por meio fotografias, pode ser realizado inclusive pela gestão da UC. Para isso, é recomendado a definição de pontos fixos onde as fotos serão tiradas. Esses pontos devem ser marcados e georreferenciados para garantir que, ao longo do tempo, as fotos sejam tiradas sempre do mesmo local e com o mesmo ângulo. A frequência das fotos deve seguir o calendário de monitoramento previamente estabelecido na tabela de frequência de monitoramento.

Equipamentos e técnicas:

- Câmeras e dispositivos: recomenda-se utilizar câmeras digitais ou smartphones com boa resolução, preferencialmente com aplicativos de georreferenciamento. O uso de um tripé é recomendado para assegurar estabilidade e consistência no enquadramento.
- Técnicas de fotografia: é aconselhável capturar fotos panorâmicas para cobrir toda a área de interesse. Também devem ser tiradas fotos mais próximas para capturar detalhes da vegetação e do solo. Se disponível, o uso de drones para capturar imagens aéreas da área pode ser muito útil.
- Medições: para medir a altura da vegetação, recomenda-se colocar uma régua, uma fita métrica ou uma vara de 1 metro no local antes de tirar a foto. Isso permitirá estimar a altura da vegetação de forma visual e precisa (exemplo, Fig. 76). A porcentagem do solo coberto por vegetação pode ser estimada visualmente *in loco* ou partir das fotos.
- Banco de dados: é importante organizar e armazenar todas as fotos em um banco de dados. Este banco de dados deve incluir metadados como a identidade da foto, data, hora, localização, entre outras informações relevantes, seguindo o modelo da Tabela 16.

Tabela 16. Modelo de montagem da tabela de monitoramento da vegetação utilizando fotografias.

ID Foto	Data	Hora	Latitude	Longitude	Tipo de vegetação	Direção (N, S, L, O)	Altura da vegetação (cm)	Cobertura do solo (%)	Observações
001	d/m/a	12h00	17°39' 28,26" S	44°10' 21,09" O	Campo sujo	Norte	20 cm	70%	Inserir informações adicionais



Figura 76. Modelo de monitoramento com fotografias, elaborado por Ottmar et al. 2001.

Monitoramento da fauna

A instalação de armadilhas fotográficas (camera trap) será utilizada para monitorar a presença e a atividade da fauna antes e após as queimas, com foco especial em espécies endêmicas e indicadores de biodiversidade. Além disso, recomenda-se a realização de inventários periódicos da fauna para avaliar a resposta dos animais ao manejo com fogo, por meio de censos visuais e auditivos. O pesquisador definirá a abordagem metodológica mais adequada de acordo com o grupo taxonômico em estudo, garantindo que os métodos escolhidos sejam os mais eficazes para obter dados precisos e relevantes.

8.2.3. FREQUÊNCIA E CALENDÁRIO DE MONITORAMENTO

Pré-queima	Pós-queima imediato (0-1 mês)	Monitoramento de seguimento (1-6 meses)	Monitoramento de longo prazo (6+ meses)
<p>Inventários iniciais: realizar inventários completos de flora, fauna e solo antes das queimas.</p> <p>Captura de imagens: capturar imagens de alta resolução das parcelas por meio de drones ou câmeras fotográficas com alta resolução.</p>	<p>Avaliação imediata: realizar inventários e capturar imagens imediatamente após a queima para avaliar os impactos visuais.</p>	<p>Monitoramento regular: realizar monitoramentos trimestrais para avaliar a regeneração da vegetação, saúde do solo e atividade da fauna.</p>	<p>Avaliação anual: conduzir avaliações anuais para monitorar a recuperação a longo prazo e ajustar as práticas de manejo conforme necessário.</p> <p>Regime de fogo: a cada 3-6 anos (Pivello et al. 2021), para ecossistemas tolerantes/dependentes do fogo, ajustando conforme necessário baseado nos resultados de monitoramento.</p>

8.2.4. ANÁLISE DE DADOS E RELATÓRIOS

Para a análise dos dados de monitoramento, recomenda-se que os grupos de pesquisa comparem as informações coletadas em parcelas queimadas e não queimadas. Essa comparação permitirá avaliar os impactos e a eficácia das queimas, oferecendo uma visão clara dos efeitos no ambiente e na biodiversidade do parque.

É importante compartilhar os resultados não apenas com a gestão da Unidade de Conservação (UC), mas também com todas as partes interessadas, incluindo comunidades locais, outros pesquisadores e instituições relevantes. Essa prática assegura que todos os envolvidos estejam informados sobre os impactos e benefícios das ações realizadas.

Adicionalmente, recomenda-se a elaboração de relatórios anuais detalhados. Esses relatórios devem incluir os resultados do monitoramento, as mudanças observadas e recomendações para ajustes no manejo. Dessa forma, será possível fornecer uma visão clara sobre a eficácia das estratégias e apoiar a gestão da UC na tomada de decisões para futuras ações.

8.2.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANO DE MONITORAMENTO

Este Plano de Monitoramento avalia os impactos das queimas prescritas no Parque Estadual de Terra Ronca, utilizando uma variedade de técnicas. A implementação eficaz e a análise contínua dos dados são essenciais para garantir a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais do Parque. No entanto, para o sucesso do plano, é fundamental investir na equipe do Parque e promover o envolvimento da comunidade local. Este envolvimento não apenas aumenta a conscientização, mas também fortalece o apoio às práticas de queimas.

Além disso, o plano deve ser adaptável para integrar novas metodologias e tecnologias, ajustando as estratégias conforme necessário com base nos resultados obtidos. Manter a flexibilidade e seguir a abordagem do manejo adaptativo são práticas recomendadas para maximizar a eficácia do monitoramento. Nesse contexto, parcerias com instituições de pesquisa são altamente recomendadas, pois essas colaborações ajudarão o desenvolvimento e a implementação das atividades de monitoramento.

Em resumo, uma abordagem bem planejada, combinada com o engajamento da comunidade, instituições de pesquisa e manejo adaptativo, assegurará o sucesso do monitoramento e a proteção contínua do Parque Estadual de Terra Ronca.

8.3. MONITORAMENTO DAS AÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS FLORESTAIS

Durante o período crítico, a área da UC e seu entorno imediato devem ser monitorados diariamente para a detecção de focos de calor, possibilitando uma resposta rápida a esses incidentes. O monitoramento inclui:

- *Monitoramento terrestre e aéreo*: realização de rondas diárias no Parque e seu entorno imediato, além do uso de drones para vigilância aérea.
- *Sensoriamento remoto*: utilização de satélites para receber alertas automatizados sobre a identificação de focos de calor, informações sobre precipitação e outras condições climáticas relevantes.
- *Manejo Integrado do Fogo de Base Comunitária (MIFBC)*: desenvolvimento e implementação de Tecnologias Sociais para a vigilância do território, envolvendo atores locais na detecção rápida e precoce de focos de incêndio, aprimorando a capacidade de resposta rápida a esses incidentes. As diretrizes sobre a implementação dessas Tecnologias Sociais estão apresentadas na seção “Estratégia de Comunicação”.

Após as ações de combate, estas devem ser documentadas no Relatório de Ocorrência de Incêndios Florestais (ROI), enviado à SEMAD/GO. Este relatório descreve como foi a detecção, a operação de combate, causas potenciais, parceiros envolvidos e área queimada. A gestão da UC utiliza um modelo de ROI disponibilizado pela SEMAD/GO. Este processo permite monitorar e avaliar a eficácia do Sistema de Comando de Incidentes (SCI), a tomada de decisões e as estratégias de combate, identificando desafios enfrentados e promovendo o aprimoramento contínuo das operações.

ENCARTE IX – PLANO DE COMUNICAÇÃO



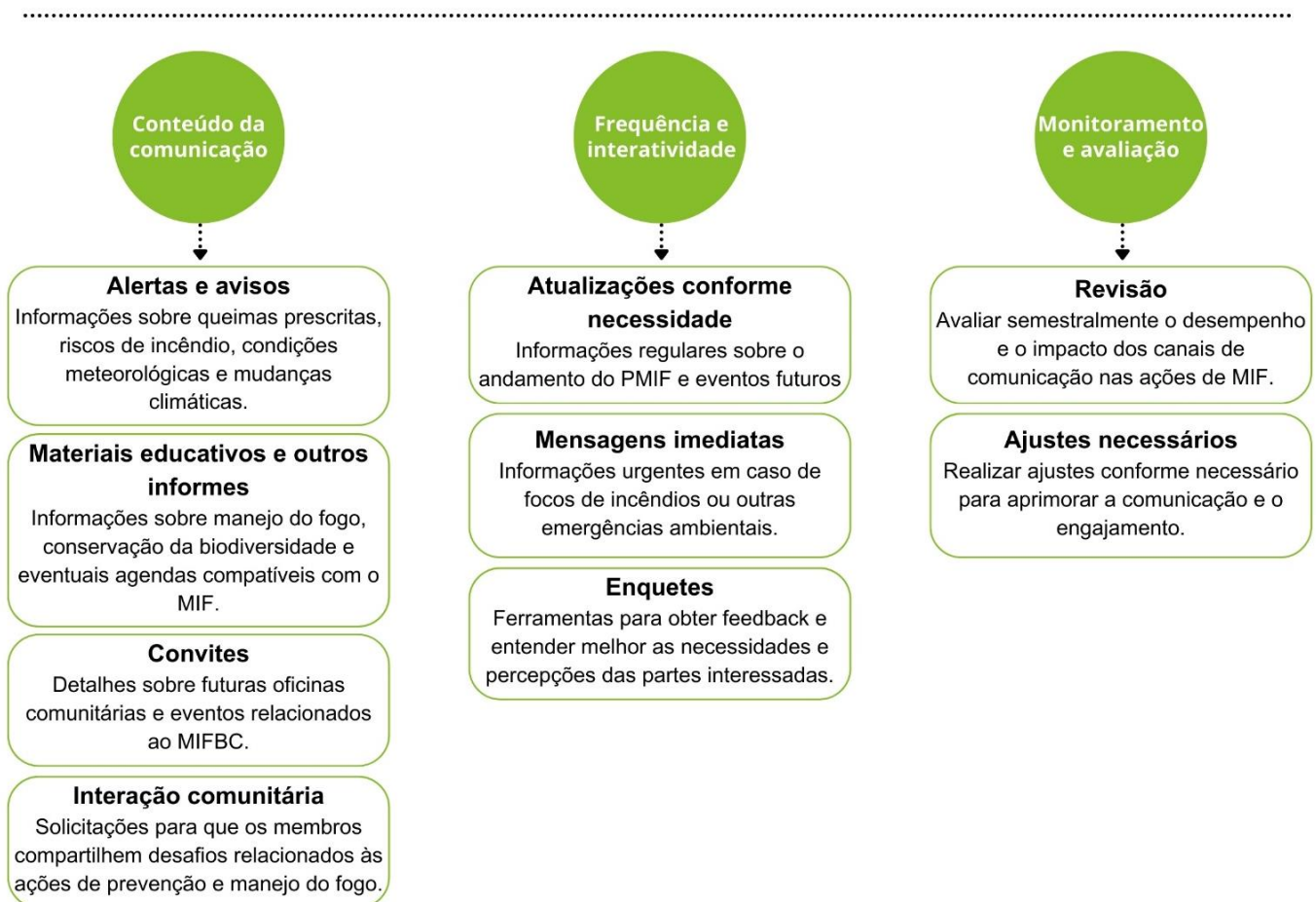
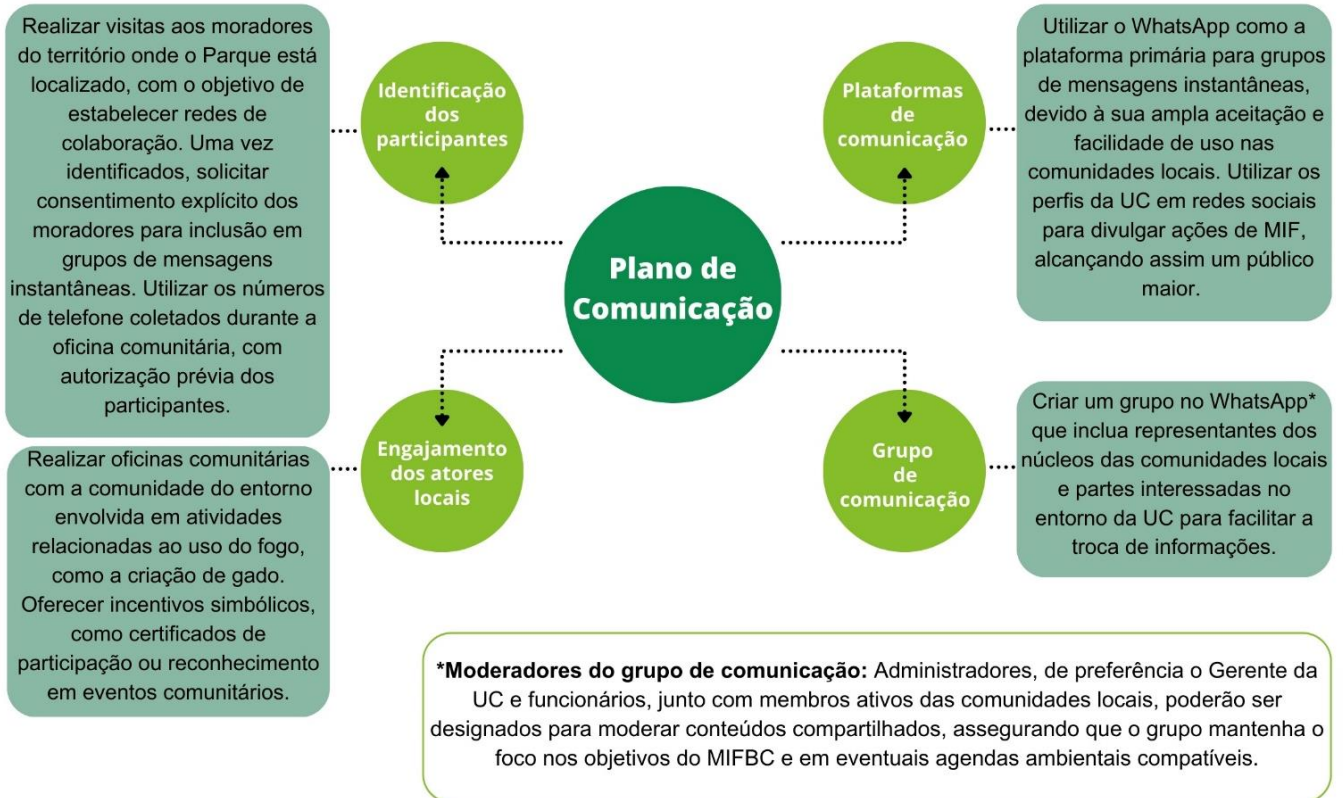
9. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA O PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA E SEU ENTORNO NO MANEJO INTEGRADO DO FOGO DE BASE COMUNITÁRIA (MIFBC)

Considerando que a principal fonte de ignição no PETeR é de causa humana, seja acidental ou intencional, este plano de comunicação adota uma abordagem multidisciplinar e colaborativa. Seu objetivo é criar espaços de diálogo com as comunidades locais, promovendo a troca de saberes e incentivando o protagonismo desses atores para enfrentar os desafios relacionados ao manejo, prevenção e combate a incêndios florestais na região. O estabelecimento de redes de colaboração com as comunidades locais segue os princípios do Manejo Integrado do Fogo de Base Comunitária (MIFBC). A participação ativa da comunidade na consecução dos objetivos de criação da UC é respaldada pela legislação nacional, que inclui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei nº 9.985/2000), o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Decreto nº 5.758/2006), a Política Nacional de Participação Social (Decreto nº 8.243/2014) e a Estratégia de Participação Social do ICMBio (2018).

9.1. ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO

O plano visa estabelecer uma comunicação contínua e eficaz com os núcleos das comunidades locais e demais partes interessadas no entorno da UC, utilizando Tecnologias Sociais. A integração de Tecnologias Sociais, como aplicativos móveis de mensagens instantâneas e mídias sociais, facilitará o compartilhamento de informações, a troca de saberes e o engajamento dos diferentes atores nas ações do MIF. A sinergia entre conhecimentos tradicionais e o uso de tecnologias permitirá o engajamento de diversos atores sociais, aprimorando o monitoramento e a detecção precoce de focos de calor no território. Isso aumentará a eficácia das respostas rápidas a incêndios florestais pelo órgão gestor.

A inclusão/ampliação e fortalecimento da participação social nos processos decisórios de gestão do fogo emergem como pilares fundamentais para a redução de incêndios florestais e seus impactos ambientais e socioeconômicos. Dado o papel das comunidades locais para a proteção dos ecossistemas, este plano de comunicação busca reconhecer e valorizar esse papel, promovendo uma gestão eficaz do fogo no PETeR e seu entorno. Para isso, recomendamos as diretrizes abaixo para fortalecer a comunicação.



CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO

O planejamento do MIF do Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR) foi guiado por princípios e diretrizes voltados para a conservação da biodiversidade, respeitando a diversidade socioambiental, econômica e cultural. O processo busca engajar a participação social e adota o manejo adaptativo como metodologia. Neste modelo, os componentes de planejamento estratégico, implementação das ações, monitoramento e avaliação são continuamente ajustados e aprimorados com base em novas informações e resultados obtidos (ICMBio, 2022).

A elaboração do PMIF foi estruturada em objetivos estratégicos, táticos e operacionais, definidos a partir da oficina comunitária e do diagnóstico de gestão da UC, e desdobrados em metas, indicadores, ações e prazos. Esses elementos devem ser monitorados anualmente pelo Plano de Ação Anual e pelo Relatório Anual de Atividades. Além disso, recomendamos que as novas oportunidades, conhecimentos e demais planejamentos da UC sejam incorporados, retroalimentando e ajustando as estratégias a cada ano.

É recomendado que monitoramento anual seja baseado em uma avaliação conjunta da gestão da UC e sua equipe, considerando os sucessos, falhas, dificuldades e oportunidades do ano vigente. Essas informações devem ser revisadas anualmente para orientar os Planos Operativos de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PPCIF), supervisionados e elaborados pela SEMAD/GO.

Nesse contexto, o PMIF é um plano de orientação e não um conjunto de regras estáticas. Espera-se que o PMIF do PETeR e o PPCIF dialoguem entre si, considerando a capacidade técnica e operacional da UC, bem como a disponibilidade de recursos materiais e humanos. Esse alinhamento tem o potencial de criar um cenário propício para a formalização de parcerias interinstitucionais e promover maior participação e engajamento social na gestão da UC.

AGENDAS COMPATIBILIZADAS

No contexto da gestão do PETeR, algumas agendas prioritárias podem ser compatibilizadas com o Manejo Integrado do Fogo, visando otimizar a proteção da UC e seus recursos naturais. As principais agendas compatíveis são:

- Plano de conclusão para a regularização fundiária: finalizar o processo de regularização fundiária para assegurar a integridade da UC.
- Exclusão do gado nas adquiridas pelo Parque: é necessário identificar o gado presente nas áreas adquiridas pelo Parque, de acordo com sua marcação, responsabilizando os proprietários para sua retirada imediata, assegurando assim a exclusão definitiva do gado dessas áreas.

• Recuperação de áreas degradadas: no contexto de restauração ecológica, é importante priorizar a recuperação de ecossistemas que foram afetados pelo fogo, promovendo a recuperação da vegetação, bem como a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos. Iniciativas como o projeto Águas Cerratenses: Semear para Brotar já estão em andamento e devem ser fortalecidas.

• Programas de pesquisas científicas

• Projeto de pesquisa sobre o efeito do fogo e outras ameaças nas áreas de veredas: investigar os impactos do fogo e do pisoteio bovino no solo, na vegetação e no lençol freático, fornecendo bases científicas para a adoção de medidas de proteção adequadas.

• Monitoramento da vegetação: avaliar os efeitos do fogo na vegetação e sua capacidade de recuperação pós-queima, tanto em áreas sob manejo do fogo quanto em áreas impactadas por incêndios.

• Monitoramento da fauna: é importante avaliar os efeitos do fogo na fauna, assim como outras ameaças, apoiando projetos como o Programa de Conservação de Mamíferos do Cerrado (PCMC) - Projeto Detetives Ecológicos, e expandindo o monitoramento para outros grupos da fauna.

• Manejo de espécies exóticas invasoras: realizar o manejo adequado de espécies invasoras que tendem a se proliferar após a passagem do fogo, evitando sua disseminação e impactos negativos.

• Programa de promoção, divulgação e de educação ambiental sobre a biodiversidade: ampliar as ações de educação ambiental para promover a conscientização da comunidade local e dos visitantes sobre a importância do MIF, incentivando a reflexão e mudança de atitudes prejudiciais ao meio ambiente.

• Oficinas comunitárias para fomentar o Manejo Integrado do Fogo de Base Comunitária (MIFBC): envolver os moradores locais em ações de prevenção, utilizando Tecnologias Sociais para contribuir com a detecção precoce de focos de calor.

• Treinamentos de brigadistas voluntários/comunitários: oferecer cursos de capacitação em prevenção e combate a incêndios para membros das comunidades locais, fortalecendo a capacidade de resposta às ocorrências de incêndios florestais. Além da capacitação técnica, é importante garantir que esses voluntários possam atuar com segurança dentro da UC, proporcionando acesso a seguro de vida e fornecendo equipamentos de proteção individual adequados.

• Contratação de recursos humanos para realizar a manutenção das atividades propostas no PMIF: assegurar a continuidade das ações planejadas, como prevenção, educação ambiental, engajamento comunitário, monitoramento e combate a incêndios florestais, por meio da contratação de recursos humanos permanentes e/ou temporárias.

- Acompanhamento de queimas autorizadas no entorno do Parque: monitorar o uso controlado do fogo em áreas adjacentes à UC para evitar a propagação de incêndios para dentro do Parque.
- Ecoturismo: integrar práticas de ecoturismo que estejam alinhadas com as diretrizes do MIF, como a trilha de longo percurso, observação de fauna e visitas ao complexo de cavernas. Essas atividades devem promover o turismo sustentável e a preservação dos recursos naturais do Parque.

A compatibilização dessas agendas com o MIF é de extrema importância para assegurar que as ações planejadas sejam efetivamente implementadas, contribuindo para a mitigação dos riscos e dos impactos negativos dos incêndios florestais na UC.

BIBLIOGRAFIA

- Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves, J.L.M., Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22: 711-728.
- Alves, D.B., & Alvarado, S.T. (2019). Spatial-temporal variation of fire occurrence in Brazilian biomes based on the analysis of remote sensing products. *Geografia* 44(2): 321-345.
- Alves, R.J.V. & Silva, N.G. (2011). O fogo é sempre um vilão nos campos rupestres? *Biodiversidade Brasileira*, n. 2, p. 120-127.
- Araújo, G.M., Barbosa, A.A.A., Arantes, A.A., Amaral, A.F. (2002). Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 25, n. 4, p. 475-493.
- Archibald, S., Lehmann, C.E.R., Gómez-Dans, J.L., Bradstock, R.A. (2013). Defining pyromes and global syndromes of fire regimes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110: 6442–6447.
- Auler, A.S., Rubbioli, E., Brandi, R. (2001). As grandes cavernas do Brasil: Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, 227 p.
- Balch, J.K., Bradley, B.A., Abatzoglou, J.T., Nagy, R.C., Fusco, E.J., Mahood, A.L. (2017). Human-started wildfires expand the fire niche across the United States. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A* 114, 2946–2951.
- Bianchi, C.A. & Haig, S.M. (2013). Deforestation Trends of Tropical Dry Forests in Central Brazil. *Biotropica*, v. 45, n. 3, p. 395-400.
- Carvalho, R.C.F. (2024). Lógica *fuzzy* aplicada para análise de riscos de incêndios florestais para o bioma Amazônia, Brasil. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES.
- Cochrane, M.A. (2003) Fire science for rainforests. *Nature* 421: 913–919.
- Cochrane, M.A., Ryan, K.C. (2009). Fire and fire ecology: concepts and principles. In: *Tropical Fire Ecology*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 25–62.
- Collins, S.L., Carpenter, S.R., Swinton, S.M., Orenstein, D.E., Childers, D.L., Gragson, T.L., Grimm, N.B., Grove, M., Harlan, S.L., Kaye, J.P., Knapp, A.K., Kofinas, G.P., Magnuson, J.J., McDowell, W.H., Melack, J.M., Ogden, L.A., Robertson, G.P., Smith, M.D., Whitmer, A.C. (2011). An integrated conceptual framework for long-term social-ecological research. *Front. Ecol. Environ.* 9, 351–357.
- Collins, L., Bradstock, R.A., Clarke, H., Clarke, M.F., Nolan, R.H., Penman, T.D. (2021). The 2019/2020 mega-fires exposed Australian ecosystems to an unprecedented extent of high-severity fire. *Environ. Res. Lett.* 16, 044029.
- Crepani, E., Medeiros, J.D., Hernandez Filho, P., Florenzano, T.G., Duarte, V., & Barbosa, C.C.F. (2001). Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial (p. 124). São José dos Campos: INPE.
- Coutinho, L.M. (1990). Fogo na ecologia do Cerrado brasileiro. *Fogo na Biota Tropical – Processos Ecosistêmicos e Desafios Globais* (ed. JG Goldammer), pp. 82 – 105. Springer Verlag, Berlin: (Estudos Ecológicos, v. 8A).
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (5ª edição). Brasília: Embrapa.
- Ferreira, M.E., Miziara, F., Júnior, L.G.F., Ribeiro, F.L., Ferreira, N.C. (2009). Ativos ambientais do bioma cerrado: uma análise da cobertura vegetal nativa e sua relação com o preço da terra no estado Goiás. *Revista Brasileira de Cartografia* 61(1): 37 50.
- Fox, J., et. al. (2018). O poder de mapear: efeitos paradoxais das tecnologias de informação espacial. In *Cartografias sociais e território / Henri Acselrad* (organizador). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008. 168 p.; 18 cm. - (Coleção Território, ambiente e conflitos sociais; n. 1).

- Gaveau, D.L.A., Descals, A., Salim, M.A., Sheil, D., Sloan, S. (2021). Refined burned-area mapping protocol using Sentinel-2 data increases estimate of 2019 Indonesian burning. *Earth Syst. Sci. Data*, v.13, 5353–5368p.
- Gil, A.C. (2010). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas.
- Herlihi, P.H. & Knapp, G. (2003). Maps of, by and for the Peoples of Latin America. *Human Organization. Journal of the Society for Applied Anthropology*. Vol. 62, n. 4, Winter.
- Hoffmann, W.A. & Moreira, A.G. (2002). The Role of Fire in Population Dynamics of Woody Plants, p.159-177. In: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (Eds). *The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University Press, 424p.
- Hu, X., Ban, Y., Nascetti, A. (2021). Uni-Temporal Multispectral Imagery for Burned Area Mapping with Deep Learning. *Remote Sens*, v.13, 1509p.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2018). Roteiro metodológico para elaboração de planos de manejo das Unidades de Conservação Federais. Organizadores: Ana Rafaela D'Amico, Erica de Oliveira Coutinho e Luiz Felipe Pimenta de Moraes. Brasília, DF: ICMBio.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2022). Roteiro para elaboração do Plano de Manejo Integrado do Fogo das Unidades de Conservação Federais. Brasília, DF.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012). Sistema de Informações Geográficas (SIG), Mapa de Clima do Brasil. Rio de Janeiro.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. (2023). Normais climáticas. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>.
- Juvanhol, R.S. (2014). Modelagem da vulnerabilidade à ocorrência e propagação de incêndios florestais. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro – ES.
- Key, C.H., Benson, N.C. (2006). Landscape Assessment (LA). FIREMON: Fire Effects Monitoring and Inventory System, RMRS-GTR-164 ed. 4, Fort Collins, CO: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Lindoso, D.P., Satiro, G., Nogueira, D., Ansarah, P.C., Litre, G., Dávalos, N.E.B., Rodrigues-Filho, S., Bursztyn, M., Saito, C. (2020). Uma Odisseia no campo socioambiental da pesquisa transdisciplinar. Bases epistemológicas para a co-construção do conhecimento do projeto INCT-Odisseia, estudo de caso do Baixo São Francisco. Brasília: CAPES / CNPQ / FAPDF. <https://odisseia.unb.br/wp-content/uploads/2020/10/Working-Paper-1.pdf>.
- Llorens, R., Sobrino, J.A., Fernández, C., Fernandez-Alonso, J.M., Veja, J.A. (2021). A methodology to estimate forest fires burned areas and burn severity degrees using Sentinel-2 data. Application to the October 2017 fires in the Iberian Peninsula. *International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation*, v. 95.
- Macedo, B.M. (2016). Pressão antrópica sobre o Parque Estadual de Terra Ronca Goiás. Projeto de pesquisa apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.
- Maillard, P., Pereira, D.B., Souza, C.G. (2009). Wildfires in Palm Swamps: Concepts and Case Study in the Peruaçu. *Revista Brasileira de Cartografia* n° 61/04.
- Marinho-Filho, J., Rodrigues, F.H., Juarez, K.M. (2002). The Cerrado mammals: Diversity, Ecology, and Natural history, p.266-284. In: Oliveira, P.S. & Marquis, R.J. (Eds). *The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University Press, 424p.
- Miranda, H.S., Bustamante, M.M.C., & Miranda, A.C. (2002). The Fire Factor. In: Oliveira, P.S., & Marquis, R.J. (Eds.), *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press.
- Mistry, J. (1998). Fogo no Cerrado (savanas) do Brasil: uma revisão ecológica. *Progress in Physical Geography*, 22, 425 – 448.
- Mistry, J., Schmidt, I. B., Eloy, L., & Bilbao, B. (2019). New perspectives in fire management in South American savannas: The importance of intercultural governance. *Ambio*, 48(2), 172-179.

- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2007). Áreas prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 300p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente (2023). Áreas prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2ª Atualização, Série Biodiversidade 56, 404p.
- Myers, R.L. (2006). Convivendo com o fogo — Manutenção dos Ecossistemas & Subsistência com o Manejo Integrado do Fogo. The Nature Conservancy.
- Novais, G.T. (2021). Classificação Climática aplicada ao Estado de Goiás e ao Distrito Federal, Brasil: Climate classification applied to the State of Goiás and the Federal District, Brazil. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 40, n. 01, p. 1–29.
- Nunes da Cunha, C., Piedade, M.T.F., Junk, W.J. (2015). Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de Seus Macrohabitats. Cuiabá: EdUFMT. p. 77-122.
- Ottmar, R.D., Vihnanek, R.E., Miranda, H.S., Sato, M.N., Andrade, S.M.A. (2001). Séries de estereofotografias para quantificar a biomassa da vegetação do cerrado no Brasil Central. Brasília: USDA, USAID, UnB.
- Pausas, J.G. & Keeley, J.E. (2009). A burning story: the role of fire in the history of life. *bioscience*, 59: 593-601.
- Pennington, R.T., Lavin, M., Prado, D.E. et al. (2004). Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 359: 515–537.
- Pilon, N., Durigan, G., Peixoto, F.P., et al. (2024). Manual para Identificação e conservação das fisionomias abertas do Cerrado. Goiânia: GO Forest Criações.
- Pivello, V.R. (2011). The use of Fire in the Cerrado and Amazonian Rainforests of Brazil: Past and Present. *Fire Ecol.* 7, 24–39.
- Pivello, V.R.; Vieira, I.; Christianini, A.V.; Ribeiro, D.B.; da Silva Menezes, L.; Berlinck, C.N.; Melo, F.P.; Marengo, J.A.; Tornquist, C.G.; Tomas, W.M.; et al. (2021). Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies. *Perspect. Ecol. Conserv.* 19, 233–255.
- RADAMBRASIL (1982). Folha SD. 23 Brasília : geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra / Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro. v. 29, 655 p.
- Ramos-Neto, M.B. & Pivello, V.R. (2000). Lightning fires in a Brazilian savanna national park: rethinking management strategies. *Environ. Manage.* 26, pp. 675-684.
- Ratter, J.A., Ribeiro, J.F., Bridgewater, E.S. (1997). The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80(3), 223–230.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B.M.T. (1998). Fitofitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.) Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa, p.89-166.
- Santos, J.F.C., Gleriani, J.M., Velloso, S.G.S., Souza, G.S.A., Amaral, C.H., Torres, F.T.P., Medeiros, N.G., Reis, M. (2019). Wildfires as a major challenge for natural regeneration in Atlantic Forest. *Science of The Total Environment* 650: 809-821.
- Scariot, A., Sousa-Silva, J.C., Felfili, J.M. (org.). (2005). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 439 p.
- SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). (2023). Plano de Manejo do Parque Estadual de Terra Ronca.
- Simon, M.F., Grether, R., de Queiroz, L.P., Skema, C., Pennington, R.T., Hughes, C.E. (2009). Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 106, 20359–20364.
- Simon, M.F. & Pennington, T. (2012). Evidence for adaptation to fire regimes in the tropical savannas of the Brazilian Cerrado. *International Journal of Plant Sciences*, 173(6): 711-723.
- Silva, J.M.C. (1995). Birds of Cerrado Region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92.

- Souza, M.A.P., Almeida, R.T.S., Neves, C.M.N., Castro, J.P.V., Castro, S.S. (2015). Comportamento químico de neossolos quartzarênicos em mineiros, sudoeste Goiano. *Geociências*. v. 34, n. 3, 335-347.
- Stavrakoudis, D., Katagis, T., Minakou, C., Gitas, I. Z. (2020). Automated Burned Scar Mapping Using Sentinel-2 Imagery. *Journal of Geographic Information System*, v.12, n.3, 221-240p.
- Vzzotto, V.R., Marchezan, E., Segabinazzi, T. (2000). Effect of cattle trampling on lowland soil physical properties. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.6, p.965-969.
- Whelan, R.J. (1995). *The ecology of fire*. Cambridge University Press.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control* — Department of Electrical Engineering and Eletronic Research Laboratory, University of California, Berkeley, Califórnia, n. 8, p. 338-353.
- Zanatto, V. G., Silva, B.C., da Silva, W.V., Mendes, V.M., Steinke, V.A. (2019). Avaliação rápida de impactos em cavernas turísticas do Parque Estadual de Terra Ronca, Goiás, Brasil. *Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física w Ambiente*, 1(2), 83–100.