

PLANO

ESTADUAL

DE ENFRENTAMENTO AOS

INCÊNDIOS FLORESTAIS

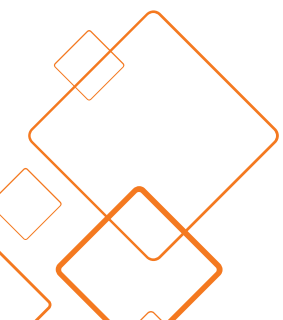
2026 - 2031



**GOVERNO
DE MINAS**







CONSULTA PÚBLICA

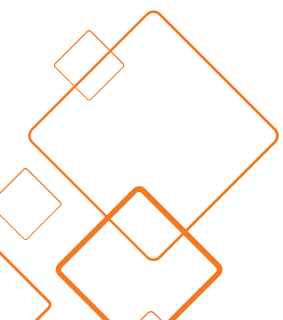
Participe da revisão do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais

Aponte a câmera do seu celular para ter acesso ao formulário



O Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais 2026 passará por revisões anuais, realizadas de maneira integrada e participativa. Para viabilizar esse processo, está disponível um QR Code que direciona a um formulário com os principais pontos abordados no plano, permitindo a avaliação e o envio de sugestões para seu aprimoramento. Após essa etapa, será divulgada a versão atualizada.

Dessa forma, a colaboração de órgãos, instituições, agentes públicos e da sociedade civil é essencial para fortalecer a resiliência de Minas Gerais diante dos incêndios florestais.



Versão digital do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais



Ficha Catalográfica

C787i m Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
 Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios
 Florestais . 1. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2026.

138 p. il.

Inclui listas de siglas e referências

ISBN: 978-65-87774-17-6

1. Incêndios Florestais – Minas Gerais. 2. Manejo
integrado do fogo. 3. Gestão de Riscos e Desastres.
4.Prevenção e Mitigação. 5.Corpo de Bombeiros Militar
de Minas Gerais. I. Título.

CDD 363.379

Ficha catalográfica elaborada por Andreia Júlio CRB6/2095



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

MATEUS SIMÕES DE ALMEIDA
Governador do Estado de Minas Gerais

PAULO DE TARSO MORAIS FILHO
Procurador-Geral de Justiça

CEL BM, JORDANA DE OLIVEIRA FILGUEIRAS DALDEGAN
Comandante Geral CBMMG

LYSSANDRO NORTON SIQUEIRA
SEMAD

CEL PM, PAULO ROBERTO BERMUDES REZENDE
Coordenador Estadual de Defesa Civil

MILA BATISTA LEITE CORRÊA DA COSTA
Secretária de Desenvolvimento Econômico

MARCEL DORNAS BEGHINI
Secretário de Estado de Casa Civil

ROGÉRIO GRECO
Secretário de Estado de Justiça e Segurança Pública

GUSTAVO OLIVEIRA BRAGA DE SOUZA
Secretário de Estado de Educação

LEÔNIDAS OLIVEIRA
Secretário de Estado de Cultura e Turismo

THALES ALMEIDA PEREIRA FERNANDES
Secretário de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DR. FÁBIO BACCHERETTI VITOR
Secretário de Estado de Saúde

CEL PM, CLEIDE BARCELOS DOS REIS RODRIGUES
Comandante Geral PMMG

LETÍCIA BAPTISTA GAMBOGE REIS
Delegada-Geral de Polícia



CLÁUDIO AUGUSTO BORTOLINI
Diretor-Presidente EMATER MG

MARCELO DA FONSECA
Diretor-Geral IGAM

MARÍLIA CARVALHO DE MELO
Diretora-Presidente COPASA

ALEXANDRE RAMOS PEIXOTO
Presidente CEMIG

ANTÔNIO PITANGUI DE SALVO
Presidente FAEMG SENAR

RONALDO SCUCATO
Presidente Sistema Ocemg

ADRIANA MAUGERI
Presidente AMIF

ANTONIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO
Diretor INPE

MÁRIO CAMPOS
Presidente SIAMIG BIOENERGIA

PAULO ROBERTO MEIRELES DO NASCIMENTO
Presidente IEPHA

PROF. ALESSANDRO FERNANDES MOREIRA
Reitor UFMG

PROF. DEMETRIUS DAVID DA SILVA
Reitor UFV

LETÍCIA CAPISTRANO CAMPOS
Diretora Geral IEF

MATHEUS GUIMARÃES NOVAIS
Diretor-geral DER

FÁBIO BRITO
Presidente Associação de Brigadas
Florestais Independentes



ORGANIZADOR

Thiago Lacerda Duarte, Cel BM

EQUIPE DE ELABORAÇÃO E ARTICULAÇÃO TÉCNICA

Heitor Aguiar Mendonça, T.Cel BM

lâncor Diego Castro de A. Pereira, 1º Ten BM

Charles de Oliveira Fonseca, 2º Sgt BM

Mateus Henrique Correa Pereira, 3º Sgt BM

Bianca Flávia de Lima Silva, Sd BM

CAPA E DIAGRAMAÇÃO

Mateus Henrique Correa Pereira, 3ºSgt BM

PARTICIPANTES



SES MG



MEIO AMBIENTE



DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO



CASA CIVIL



JUSTIÇA E
SEGURANÇA
PÚBLICA



EDUCAÇÃO



CULTURA E
TURISMO



AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO



DEFESA CIVIL

MINAS GERAIS
SEMPRE PRESENTE!

EMATER
Minas Gerais

Igam
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

MPMG
Ministério Público
do Estado de Minas Gerais

CEMIG

FAEMG

SistemaOcemg
FECOOP SULENE - OCEMG - SESCOOP/MG

AMIF
ASSOCIAÇÃO MINEIRA
DA INDÚSTRIA FLORESTAL



SIAMIG
BIOENERGIA

iepha
MINAS GERAIS

UFMG



IEF
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

UFV
Universidade Federal de Viçosa

copasa



GOVERNO
DE MINAS

SECRETARIAS, ÓRGÃOS E AGÊNCIAS

ABFI - ASSOCIAÇÃO DE BRIGADAS FLORESTAIS INDEPENDENTES

- Fábio Dantas de Brito, Presidente
- Paulo Francisco de Oliveira, Vice-presidente

AMIF - ASSOCIAÇÃO MINEIRA DA INDÚSTRIA FLORESTAL

- Adriana Maugeri, Presidente da Associação Mineira da Indústria Florestal
- Laura Vitória Lopes Lima, Coordenadora de Projetos

CEMIG - COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA DE MINAS GERAIS

- Marcos Guilherme Cordeiro Valladares, Analista de relacionamento com o cliente
- Rafaela Souza Cunha, Agente de relacionamento com o cliente

COPASA - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS

- Renata Mayrink Ferreira, Gerente da GNCO – Gerência de Controle e Excelência Operacional
- Tiago da Silva Lomar, Engenheiro de Automação da GNCO

CBMMG - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

- T.Cel BM - Fabio Alves Dias
- T.Cel BM - Patrick Tavares Gomes
- Maj BM - Eduardo Rodrigo Simões
- Maj BM - Farley Michel Antunes Silveira
- Cap BM - Cleber Ribeiro de Carvalho
- Cap BM - Warley de Paula Vieira Barbosa
- Cap BM - Leandro Figueiredo Gomes
- 1º Ten BM - Sandro Aloisio Matilde Junior

DEFESA CIVIL DE MINAS GERAIS

- Maj PM Leonardo Guimarães Oliveira Maillo, Superintendente de Planejamento
- 1º Ten PM Farley Antunes Gusmão, Chefe do Centro de Inteligência em Defesa Civil

DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE MINAS GERAIS

- Felipe Dutra de Rezende, Assessor de Meio Ambiente

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

- Jane Terezinha da Costa Pereira Leal, Coordenadora Estadual
- Marcio Stoduto de Mello, Coordenador Estadual



FAEMG - FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

- Ana Carolina Alves Gomes, Analista de Agronegócios
- Henrique Damásio Soares, Analista de Sustentabilidade
- Magali Pessoa, Secretária - Presidência

IEPHA - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS

- Gustavo de Oliveira Celestino
- Rosana Carvalho Pacheco

IEF - INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

- Maria Auxiliadora Nemesio Cotta, Diretora de Unidades de Conservação
- Rodrigo Bueno Belo, Gerente de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais
- Rodolfo Silvério Vilela, Analista da Gerencia de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS

- Heriberto dos Anjos Amaro, Analista ambiental
- Lais Alves Santos, Analista ambiental

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

- Liana O. Anderson, Pesquisadora
- Débora J. Dutra, Pesquisadora

MPMG - MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS

- Luciano Luz Badini Martins, Promotor de Justiça
- Cap BM Paulo Henrique Camargos Firme

PCMG - POLÍCIA CIVIL DE MINAS GERAIS

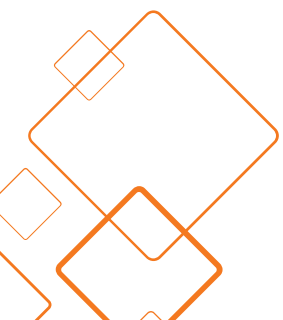
- Dra. Bianca Landau Braile Braile, Delegada-Geral de Polícia e Chefe do Departamento Estadual de Investigação de Crimes Contra o Meio Ambiente (DEMA)
- Dr. Luiz Otávio Braga Paulon, Delegado de Polícia Responsável pela Divisão Especializada Operacional do DEMA
- Paulo Elpídio de Alvarenga Marinho, Perito Criminal

PMMG - POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS

- Maj PM Abílio Neves de Oliveira
- Cap PM Fábio Araújo Luiz

UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

- Cláudia Andrea Mayorga Borges, Professora do Magistério Superior
- Maria Auxiliadora Drumond, Professora do Magistério Superior, atualmente no exercício do cargo de Diretora da Estação Ecológica
- Renata Alves Siqueira, Arquiteta e Urbanista, atualmente no exercício do cargo de Pró-Reitora Adjunta de Administração
- Roberto Maurício Carvalho Guedes, Professora do Magistério Superior



UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

- Fillipe Tamiozzo, Coordenador do Laboratório de Incêndios Florestais
- Gumercindo Souza Lima, Chefe do Departamento de Engenharia Florestal

SIAMIG - ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DA BIOENERGIA E DO AÇUCAR DE MINAS GERAIS

- Ana Luisa Coimbra, Analista de Meio Ambiente
- Jadir Silva de Oliveira, Gerente de Meio Ambiente

SISTEMA OCEMG - SINDICATO E ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

- Geraldo Magela da Silva, Assessor Institucional do Sistema OCEMG
- Mathaus A. Soares da Silva, Analista de Relações Institucionais do Sistema Ocemg

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

- Taiana Guimarães Arriel, Superintendente de Fomento Florestal
- Thiago Adorno de Almeida, Assessor Técnico

SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL

- Isabella Presotti Tibúrcio, Assessora Técnica do Governador
- Sophia Fleury Franco Gomes e Souza, Assessora Técnica do Governador

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

- Gabriel Queiroz da Rocha, Assessor da Subsecretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação
- Lucas Mendes de Faria Rosa Soares, Subsecretário de Ciência, Tecnologia e Inovação

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS

- Aline Branco Macedo, Assessora - Assessoria Estratégica
- Ten Cel BM Andiana Beatriz Ribeiro, Assessora militar

SEJUSP - SECRETARIA DE ESTADO DE JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA

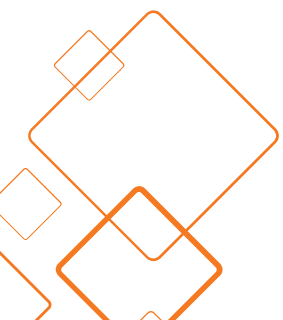
- Bernardo Pinto Coelho, Superintendente
- Flávio Augusto Xavier e Silva, Diretor

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

- Alessandro Machado Fontes, Analista Ambiental
- Bruno Zuffo Janducci, Diretor de Combate ao Desmatamento
- Gustavo Endrigo de Sá Fonseca, Superintendente de Fiscalização

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

- Barbara Tharyni Rodrigues Sousa, Consultora técnica do Ministério da Saúde
- Gabriela Lopes Marques, Coordenadora de Vigilância das Populações Expostas a Contaminantes e Desastres Naturais



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Área queimada em milhões de hectares (Mha) anualmente em MG de 1985 a 2024. A média histórica é de 492 mil hectares.	26
Gráfico 2: Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em Minas Gerais, no ano de 2024.	47
Gráfico 3: Comparativo climático mensal da região do entre o ano de 2024 e a média histórica (2003–2023).	51
Gráfico 4: Área queimada em Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais entre 2013 e 2025 (em hectares), com base nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios do IEF.	70
Gráfico 5: Registro de incêndios no entorno e interior de Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais entre 2013 e 2025 com base nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios do IEF.	71
Gráfico 6: Série histórica dos atendimentos realizados pelo CBMMG - 2015 a 2025.	73
Gráfico 7: Focos de calor por semana em MG (2021-2025)	113



LISTA DE FIGURAS E IMAGENS

Figura 1 - Mapa de distribuição dos biomas presentes em Minas Gerais.	23
Figura 2 - Mapeamento do Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática por município para o ano de 2024.	24
Figura 3 - Marcha Anual das Precipitações no Brasil, baseado em dados MERGE das 5 regiões identificadas no período entre 1998 e 2016 (Rozante e Rozante, 2024).	50
Figura 4 - Comportamento médio da Umidade Relativa do Ar (18h UTC).	54
Figura 5 - Comportamento médio da Temperatura Máxima (18h UTC).	55
Figura 6 - Mapa de Calor Tendência Histórica dos Focos de Calor (2016-2025).	59
Figura 7 - Distribuição espacial de ranque e total de área queimada nos biomas brasileiros para o ano de 2024-2025.	64
Figura 8 - Distribuição espacial do ranking de área queimada no estado de Minas Gerais no ano de 2024.	67
Figura 9 - Impactos da exposição à poluição do ar sobre a saúde e a produtividade	86
Figura 10 - Plataforma GeoFogo (CBMMG) aba de monitoramento de focos de calor no estado.	94
Figura 11 - Série histórica de área queimada em Unidades de Conservação em MG.	95
Figura 12 - Distribuição dos incêndios em Unidade de Conservação no estado em 2025.	96
Figura 13 - Densidade de Calor por municípios entre 2021 a 2025	111
Figura 14 - Mapa de área queimada em MG - acumulado dos últimos 05 anos	112

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: Importância Econômica: PIB - 2024 Comparativo Brasil e Minas Gerais	27
Tabela 2: Perfil dos atendimentos pelo CBMMG de 2015 a 2025	74



LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ALMG - Assembleia Legislativa de Minas Gerais

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

CADÚNICO - Cadastro Único

CBMMG - Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

CEDEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CINDEC - Centro de Inteligência em Defesa Civil

COMPDEC - Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil

CONDEL - Conselho Deliberativo da Sudene

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

DEMA - Departamento Estadual de Investigação e Repressão de Crimes contra o Meio Ambiente

EMATER-MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais -

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais

FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste

FIDE - Formulário de Informações do Desastre

FNE - Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste

FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

FPDC - Fator de Proteção e Defesa Civil

GMG - Gabinete Militar do Governador

GRD - Gestão do Risco de Desastres

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICM - Indicador de Capacidade Municipal



IDENE - Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMVC - Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INVEST MINAS - Agência de Promoção de Investimento e Comércio Exterior de Minas

Gerais IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IRQ - Índice de Risco Qualitativo

IRQ - Risco qualitativo

LOA - Dotação orçamentária

MDS - Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome

MG - Minas Gerais

MIDR - Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional

MPMG - Ministério Público do Estado de Minas Gerais

NEPRA - Núcleo de Estudos e Pesquisas Regionais e Agrários

NUPDEC - Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa civil

OMM - Organização Mundial de Meteorologia

ONU - Organização das Nações Unidas

PCMG - Polícia Civil de Minas Gerais

PESTEL - (Político, Econômico, Social, Tecnológico, Ambiental e Legal)

PIB - Produto Interno Bruto

PMDI - Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado

PMMG - Polícia Militar de Minas Gerais

PMSH - Ações do Plano Mineiro de Segurança Hídrica

PMSH - Plano Mineiro de Segurança Hídrica

PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil



PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA - Plano Plurianual

REDS - Registro de Evento de Defesa Social

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SEDE - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico

SEDESE - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social

SEE - Secretaria de Estado de Educação

SEJUSP - Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SERVAS - Serviço Voluntário de Assistência Social

SES - Secretaria de Estado de Saúde

SGB - Serviço Geológico do Brasil

SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SNIF - Sistema Nacional de Informações Florestais

SPEI - Índice Padronizado de Precipitação-Evapotranspiração

SSAA - Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

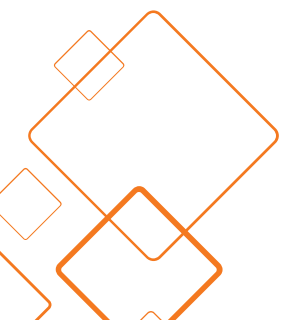
UC - Unidade de Conservação

UFV - Universidade Federal de Viçosa

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

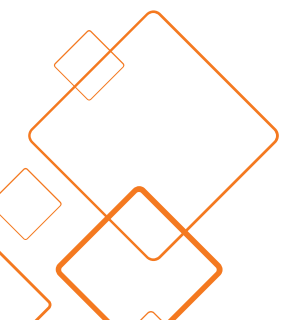
UNIMONTES - Universidade Estadual de Montes Claros

WSDI - (Warm Spell Duration Index)



SUMÁRIO

1. Introdução	24
2. Visão, Missão e Valores	31
3. Metodologia	33
4. Diretrizes Norteadoras	36
4.1 Proteção de vidas e bens	36
4.2 Preservação da saúde e segurança humana	37
4.3 Redução do impacto econômico	38
4.4 Garantia de meios de subsistência sustentáveis	38
4.5 Redução dos efeitos nocivos do fogo nos ecossistemas	39
4.6 Respeito ao uso tradicional do fogo	40
4.7 Interações entre mudanças climáticas e fogo	41
4.8 Abordagem multissetorial e participativa	42
4.9 Formulação integrada de políticas públicas	43
4.10 Governança Institucional	43
5. Diagnóstico	45
5.1 Análise dos aspectos climáticos	46
5.2 Análise dos aspectos ambientais	63
5.3 Análise dos aspectos socioeconômicos	81
5.4 Análise dos aspectos de saúde e segurança pública	85
5.5 Análise dos aspectos de infraestrutura e de governança	89
6. Estratégia	97
6.1 Resultados esperados	97
6.2 Objetivos Estratégicos	97
6.3 Ações Estratégicas	98
7. Conclusão	107
8. Programa Operacional	109
Referências	125





PREFÁCIO

Palavras do Excelentíssimo Governador do Estado de Minas Gerais, Mateus Simões de Almeida



O desafio das mudanças climáticas tem nos imposto, cada vez mais, uma responsabilidade inadiável de garantir a preservação e proteção do meio ambiente, reduzindo os impactos do aquecimento global e garantindo, ao mesmo tempo, o crescimento econômico.

É com essa finalidade que o Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais 2026-2031 propõe a construção de uma política pública transversal e intersetorial, alinhada à Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo.

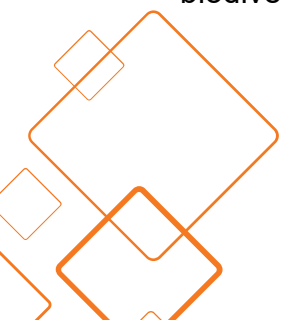
Construído com ampla participação da sociedade civil, de representantes do setor produtivo e dos órgãos públicos responsáveis pela gestão ambiental e de

desastres, este Plano traz para Minas Gerais as diretrizes técnicas e experiências acumuladas de organismos internacionais, fortalecendo a gestão integrada dos incêndios florestais. Além disso, contribui para o cumprimento das metas do Governo de Minas Gerais consolidadas no Plano de Ação Climática (PLAC).

Ao promovermos o alinhamento das ações governamentais com as diretrizes técnicas de referência, enfatizamos a importância da construção de um modelo de gestão proativo, com prioridade na redução do risco de desastres, de forma a prevenir e mitigar os impactos severos dos incêndios florestais.

O planejamento de longo prazo, 2026-2031, garante que o Estado de Minas Gerais continue referência em desenvolvimento sustentável, ao reduzir a área queimada em Unidades de Conservação e as emissões de poluentes, minimizando também perdas econômicas.

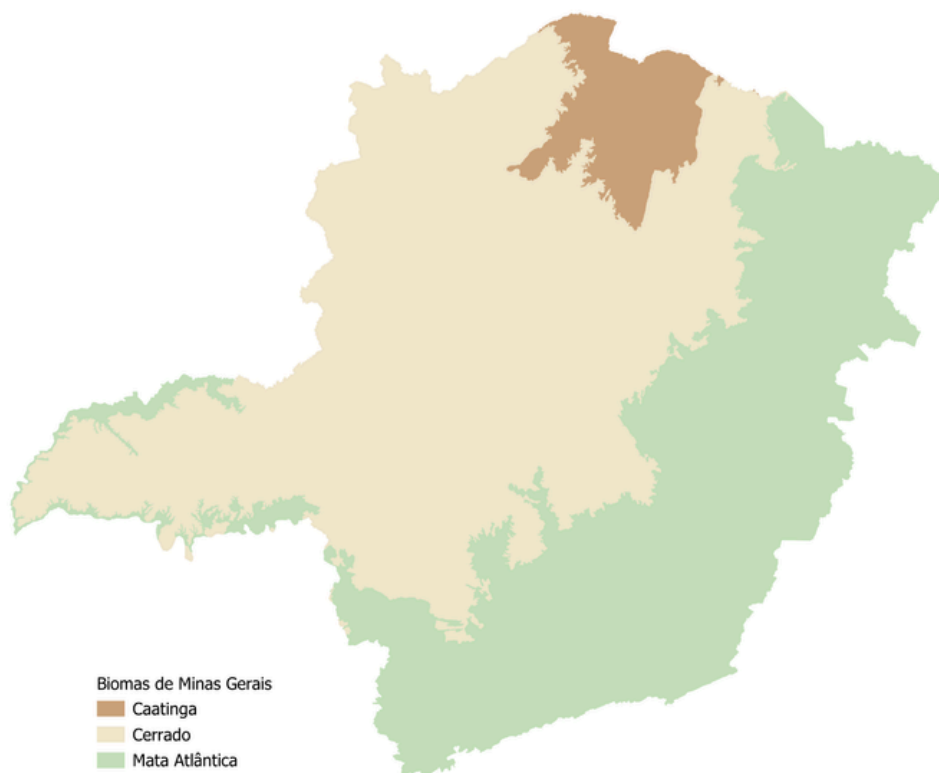
Ao implementarmos, portanto, este Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, reafirmamos o compromisso desta gestão com a preservação da biodiversidade e com um futuro sustentável para Minas Gerais.



1. Introdução

Minas Gerais possui uma área de 586.522,12 km², o que o posiciona como o quarto maior estado brasileiro. Esse vasto território abriga três biomas principais: o Cerrado, que representa 57% da área; a Mata Atlântica, com 41%; e a Caatinga, abrangendo os 2% restantes (Figura 1). A relação desses ecossistemas com o fogo varia drasticamente. Enquanto o Cerrado apresenta adaptações evolutivas ao fogo (Moura, L. C. 2018), a Mata Atlântica é extremamente sensível e sofre danos severos quando queimada (MapBiomias, 2025).

Figura 1 - Mapa de distribuição dos biomas presentes em Minas Gerais



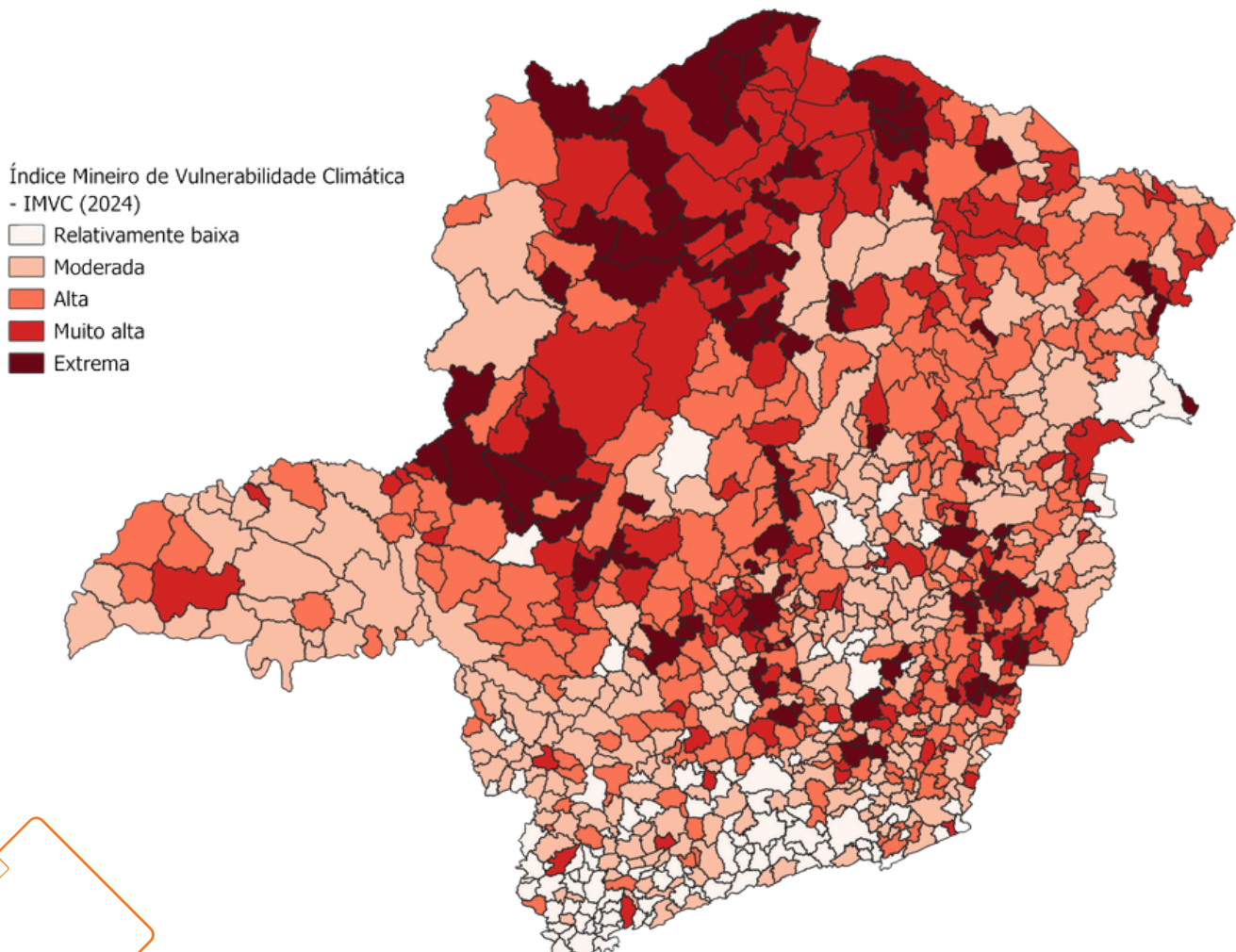
Fonte : IDE Sisema

A evolução das fitofisionomias do Cerrado está intrinsecamente ligada ao regime de fogo, que atua como um dos principais filtros ecológicos na modelagem de sua biodiversidade. Segundo o estudo de Simon et al. (2009), esse bioma consolidou-se como um *hotspot* de diversidade neotropical entre 4 e 10 milhões de anos atrás, coincidindo com a expansão global das gramíneas C4 e a ocorrência de queimadas naturais, o que impulsionou a evolução *in situ* de adaptações diversas.

Essa história evolutiva permitiu que o fogo se tornasse um elemento fundamental para a regulação do equilíbrio entre as camadas herbácea e lenhosa, além de ser essencial para processos vitais de diversas espécies. Nesse contexto, destaca-se a *Velloziaceae*, popularmente conhecida como “canela-de-ema”, que depende desse estímulo para a quebra de dormência de sementes e a indução da floração. Entretanto, evidências recentes indicam que a alteração antrópica desse regime, especialmente o aumento da frequência e a ocorrência de queimadas fora do período natural, tem comprometido processos ecológicos essenciais, reduzindo a resiliência do bioma e elevando a mortalidade de espécies lenhosas (INPE, 2023).

O Mapeamento do Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC) de Minas Gerais para o ano de 2024 (Minas Gerais, 2024), reforça que um quantitativo expressivo de municípios localizados no bioma Cerrado foi classificado nas categorias “Extrema” ou “Muito Alta” vulnerabilidade climática (Figura 2). Esse resultado expõe a associação entre as características ambientais e climáticas do Cerrado e a maior suscetibilidade à ocorrência de incêndios.

Figura 2: Mapeamento do Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática por município para o ano de 2024.



Fonte: Minas Gerais, 2024

Ao contrário da dinâmica observada no Cerrado, a Mata Atlântica não possui histórico evolutivo associado ao fogo natural frequente. Nesse bioma, os incêndios são de origem quase estritamente antrópica e resultam em perda definitiva de biodiversidade (França et al., 2020). Já no norte de Minas, a Caatinga exibe uma relação igualmente crítica: embora apresente certa resiliência, o aumento da periodicidade dos ciclos de fogo tem provocado a perda de fertilidade do solo e a desertificação de áreas de mata seca. Esse processo, conforme apontado por (Silva, 2017), compromete a integridade do bioma e impacta a biodiversidade local.

Dados do Projeto MapBiomias evidenciam que Minas Gerais apresenta elevada heterogeneidade de uso e cobertura da terra, marcada por mosaicos que integram áreas naturais, agropecuárias e urbanas. Essa configuração espacial aumenta a complexidade da dinâmica do fogo, sobretudo em zonas de interface urbano-rural, onde a ignição antrópica é mais frequente e a propagação do fogo tende a ser mais rápida (MapBiomias, 2025).

Do ponto de vista meteorológico, o aumento da temperatura média e a intensificação de eventos extremos refletem o comportamento do clima nas últimas décadas. Relatórios internacionais indicam que as ações antrópicas aceleram as mudanças climáticas e têm contribuído para a recorrência de fenômenos como ondas de calor, secas e precipitações intensas (IPCC, 2023). Como resultado, observam-se consequências significativas sobre o meio ambiente, a população, a infraestrutura e os sistemas produtivos. No contexto brasileiro, tais alterações se manifestam por meio de padrões climáticos cada vez mais irregulares caracterizados por alternância entre períodos de chuvas intensas e estiagens prolongadas, além do aumento da ocorrência de desastres associados (CEMADEN, 2026).

Soma-se à tendência climática de longo prazo a iminência de episódios interanuais extremos, que eleva o grau de exposição a catástrofes. A previsão de um El Niño de alta severidade para 2026 (CEMADEN, 2026, INPE 2026) configura um cenário de risco potencialmente elevado, o que demanda articulação estratégica e preparo operacional. Essa perspectiva é ratificada pelo histórico recente do biênio 2023-2024 classificado pelo estudo como os anos mais quentes da história do país. Outros impactos associados à ocorrência desse fenômeno, segundo os autores, foram as inundações no Rio Grande do Sul, os incêndios recorde na região da Amazônia e no Pantanal e as ondas de calor em todo país.

O Relatório Anual do Fogo RAF (Mapbiomas, 2025) apresenta que, no Brasil, 2024 foi o segundo ano com maior área queimada desde o início da série histórica, perdendo apenas para 2007. Os dados oficiais de focos de fogo do INPE registraram recordes históricos nos meses de fevereiro e março de 2024, e entre junho e setembro, foram detectados os maiores números de ocorrências desde 2011 (INPE, 2025). Neste mesmo ano (2024), verificam-se as influências diretas do El Niño, com o aumento significativo das queimadas (Gráfico 1).

Gráfico 1: Área queimada em milhões de hectares (Mha) anualmente em MG de 1985 a 2024. A média histórica é de 492 mil hectares.



Fonte: RAF 2024 (Mapbiomas, 2025)

Diante da expressiva extensão de áreas atingidas, as dinâmicas de uso e ocupação do solo exercem forte influência no regime de incêndios. A relação entre a ocorrência de focos e o manejo de áreas produtivas requer atenção, visto que o fogo ainda é empregado como ferramenta agrossilvipastoril para limpeza de terreno e manejo de pastagens (Santos et al., 2023). Essa realidade cria um paradoxo para a economia mineira: enquanto o setor agropecuário atinge recordes (Tabela 1), representando 43,7% das exportações do Estado em 2025 (FAEMG SENAR, 2025), as práticas de manejo tradicionais se tornam cada vez mais arriscadas sob o atual regime climático.

A vulnerabilidade do setor é agravada pela intensificação das estiagens, que converte o manejo produtivo em risco. Esse novo cenário exige uma transição acelerada das antigas práticas de "limpeza de pasto" para técnicas de Manejo Integrado do Fogo (MIF) e para a agricultura de baixo carbono. A urgência dessa adequação é evidenciada pelos danos sistêmicos causados pelo fogo: segundo o relatório do Banco Mundial (2025), os incêndios florestais geraram um prejuízo estimado em US\$35,9 bilhões para o setor do agronegócio no país, equivalente a 1,5% do PIB.

Tabela 1: Importância Econômica: PIB - 2024 Comparativo Brasil e Minas Gerais

Indicador	Brasil	Minas Gerais	Participação MG/BR
PIB	R\$ 11,74 trilhões	R\$ 1,06 trilhão ¹	9,01%
PIB Agronegócio*	R\$ 2,95 trilhões (25,09% do PIB BR)	R\$ 235,0 bilhões ² (22,2% do PIB MG)	7,97%
PIB Agropecuária**	R\$ 773,0 bilhões (6,58% do PIB BR)	R\$ 70,0 bilhões ³ (6,61% do PIB MG)	9,06%

¹ estimativa PIB MG (IBGE/FJP) publicado em mar/2025.

² estimativa PIB Agro MG (FJP) publicado em jun/2025.

³ estimativa do valor do segmento “básico (Agropecuária)” do PIB do Agronegócio Mineiro 2024 (FJP) publicado em jun/2025 (valores nominais).

Fonte: IBGE; FJP, CNA.

Elaborado pelo Comando Especializado de Bombeiros (CEB).

Dados consolidados referentes a 2024

Além disso, o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) aponta que queimadas representam parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor de uso da terra, reforçando a necessidade de práticas sustentáveis e manejo adequado do fogo (SEEG, 2026).

Assim, tendo em vista as metas de a redução de GEE na atmosfera, a prevenção de desastres constitui uma atribuição compartilhada entre o Poder Público, a iniciativa privada e a sociedade, sendo esse compromisso fundamental para a efetividade da Gestão de Riscos de Desastres (GRD) (Bronfman et al., 2019). Por vez, o êxito das ações na área temática do plano está diretamente condicionado à articulação e cooperação entre os diversos atores envolvidos, bem como à integração entre os diferentes níveis de governo. O Marco de Sendai (2015-2030) destaca a importância da integração entre ciência, gestão pública e sociedade para redução de riscos, com base no uso de dados, monitoramento e modelagem espacial (UNDRR, 2015).

Nesse sentido, a proteção das áreas produtivas atua como um pilar direto de salvaguarda ambiental e econômica. A prevenção evita a degradação da microbiota e a perda de matéria orgânica do solo, além de impedir a destruição de lavouras perenes, áreas de silvicultura, rebanhos e maquinários agrícolas, preservando, assim, ativos de capital intensivo e investimentos de longo prazo. Adicionalmente, a restauração florestal em áreas estratégicas pode atuar como barreira à propagação do fogo, reduzindo a conectividade do material combustível e promovendo melhorias no microclima local (Brancaion et al., 2019).

Consequentemente, a gestão eficiente do risco de incêndios não apenas protege o patrimônio rural, mas também assegura a conformidade do setor com rigorosas exigências internacionais de governança e responsabilidade socioambiental. O alinhamento a certificações ambientais e critérios ESG (*Environmental, Social, and Governance*) torna-se, portanto, um diferencial competitivo indispensável para a resiliência e a expansão da agropecuária mineira no mercado global.

De acordo com a Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres, a GRD compreende um conjunto articulado de ações voltadas à diminuição dos impactos de eventos adversos, por meio de iniciativas de prevenção, mitigação e preparação, orientadas tanto à redução dos riscos existentes quanto à evitação da criação de novos riscos (UNISDR, 2009). Adicionalmente, a GRD pode ser entendida como um processo social contínuo e dinâmico, sustentado por arranjos institucionais e pela participação comunitária, que visa enfrentar as vulnerabilidades e ameaças presentes no território (Brasil, 2021).

A transição de um paradigma reativo, focado na gestão de crises, para uma abordagem proativa, centrada na gestão do risco, constitui o pilar central do Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030. Conforme estabelecido pelo documento, a eficácia na proteção do meio ambiente, vidas e infraestruturas depende da compreensão profunda das vulnerabilidades e da exposição preexistente, preterindo a tradicional ênfase na resposta imediata ao evento adverso (UNDRR, 2015). Frente ao esgotamento prático e econômico do modelo exclusivamente reativo, focado na resposta emergencial, a governança ambiental demanda uma reestruturação.

Nessa perspectiva, a construção do Plano torna-se fundamental para que o Estado desenvolva uma estrutura permanente, integrada e orientada por evidências para prevenção, preparação, resposta e recuperação frente aos incêndios florestais e aos impactos associados aos extremos climáticos. Alinhado às diretrizes internacionais e

nacionais voltadas à redução do risco de desastres e à adaptação climática, o documento incorpora princípios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), especialmente no que se refere às estratégias de revisão, mitigação do risco, prontidão operacional e recuperação ambiental (FAO, 2024).

O Plano também se articula ao Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI 2019–2030) e ao Plano Estadual de Ação Climática de Minas Gerais (PLAC-MG) (MINAS GERAIS, 2023), instrumentos que estabelecem diretrizes para fortalecimento da resiliência territorial, redução de GEE e adaptação frente à crise climática. Adicionalmente, sua estrutura metodológica será balizada por referências internacionais de planejamento aplicadas à gestão integrada do fogo, incluindo o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais de Portugal (PORTUGAL, 2022), reconhecido pela adoção de estratégias multissetoriais voltadas à prevenção estrutural, ordenamento da paisagem, capacitação técnica e coordenação interinstitucional.

Com vigência prevista para o período de 2026 a 2031, o Plano constituirá instrumento orientador das políticas públicas estaduais relacionadas à prevenção e ao enfrentamento dos incêndios florestais em Minas Gerais. A entrega visa estabelecer diretrizes estratégicas para atuação integrada entre instituições, fortalecer a capacidade adaptativa do território e incorporar abordagens preventivas sustentadas por monitoramento, inteligência territorial, planejamento ambiental e produção científica. Dessa forma, busca-se consolidar uma estrutura de governança capaz de responder à crescente complexidade climática e territorial que condiciona a dinâmica dos incêndios no estado.



2. Visão, Missão e Valores

A identidade estratégica visa proporcionar a compreensão holística da construção do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, proporcionando alinhamento institucional de todos os setores envolvidos, enfatizando os resultados propostos para a população.

Visão

Tornar Minas Gerais referência como Estado resiliente contra os impactos dos incêndios florestais.

Valores

Governança Interinstitucional

Cooperação técnica, multissetorial e transversal que estrutura instâncias colegiadas permanentes para coordenação estratégica entre órgãos estaduais, municípios, entidades da sociedade civil, organizações voluntárias e representantes legislativos, garantindo a execução das ações estratégicas e seu monitoramento.

Saúde e Sustentabilidade

Compromisso com o equilíbrio entre a biodiversidade, o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. Executar ações coordenadas de prevenção, manejo integrado e mitigação, visando reduzir a extensão dos eventos, preservar recursos ambientais e ecossistêmicos, diminuir prejuízos econômicos e limitar efeitos adversos à saúde da população.

Inteligência Territorial

A assertividade das ações e cumprimento do planejamento baseado em dados e diagnósticos técnicos: Aprimorar a identificação e priorização de áreas de risco por meio de mapeamentos climáticos, análise de suscetibilidade da vegetação, histórico de ignições e demais indicadores, subsidiando a definição de estratégias operacionais e investimentos.

Resultados

- Reduzir as perdas de vidas e lesões graves decorrentes de incêndios florestais

- Reduzir a emissão de gases de efeito estufa e a poluição do ar decorrentes de incêndios florestais no Estado

Missão



Proteger o cidadão, seu patrimônio e o meio ambiente contra os incêndios florestais.

Valores



Gestão por Resultados

Gestão ágil com monitoramento de metas e avaliação dos resultados. Mecanismos de monitoramento contínuo das ações estratégicas, com indicadores de desempenho para mensurar a eficácia do plano, permitindo ajustes dinâmicos nas estratégias anuais e garantindo que os objetivos sejam atingidos com eficiência e transparência.

Respeito à Vida

Este valor constitui o imperativo ético central do Plano, estabelecendo que a proteção da vida, em todas as suas formas e expressões, precede qualquer outra prioridade operacional ou econômica. No contexto deste Plano, o respeito à vida traduz-se na salvaguarda intransigente da integridade física e do bem-estar dos brigadistas, bombeiros militares, voluntários e das comunidades afetadas e do meio ambiente.

Integridade

Transparência, ética e probidade na gestão pública, que conduz todas as ações e tomadas de decisão pelos princípios da legalidade e da moralidade, assegurando o uso responsável, eficiente e rastreável dos recursos públicos destinados ao plano.

Esperados

- Reduzir a área queimada em todo território em comparação à média histórica

- Reduzir as perdas econômicas e o impacto no PIB do Estado decorrentes dos incêndios florestais

Mapa Estratégico

Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais



VISÃO

Tornar Minas Gerais referência como Estado resiliente contra os impactos dos incêndios florestais.



MISSÃO


Proteger o cidadão, seu patrimônio e os recursos naturais contra os impactos dos incêndios florestais.







**PERSPECTIVA
SOCIEDADE**


 Reduzir perda de vidas	 Reduzir área queimada	 Reduzir emissão de gases	 Reduzir perdas econômicas
---	--	--	--



Recuperação







**PERSPECTIVA
PROCESSOS
INTERNOS**


 Implementar governança interinstitucional	 Fomentar investimentos para estruturação	 Promover a modernização da gestão dos incêndios florestais	 Promover mudança de comportamento da população
--	---	--	---


Resposta



**PERSPECTIVA
APRENDIZADO E
CRESCIMENTO**

 Valorizar e qualificar os recursos humanos	 Proteger a população e seu patrimônio em ambiente urbano	 Proteger a fauna e a flora	 Tornar comunidades rurais mais resiliente
---	---	--	--


Prontidão



VALORES

 Respeito à vida	 Governança	 Inteligência territorial	 Planejamento
 Foco em resultados	 Sustentabilidade	 Integridade	


Redução de risco


Planejamento

3. Metodologia

A elaboração do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais decorre da evolução e amadurecimento institucional dos setores envolvidos, tendo como referência normativa a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, estabelecida pela Lei Federal nº 14.944/2024.

A experiência recente da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais com a construção dos Planos de Enfrentamento à Seca e Estiagem (2025-2031) serviu de norte para articulação institucional entre os órgãos, no intuito de complementar as diretrizes de integração para a problemática da seca e estiagem, agora sob o prisma dos incêndios florestais.

A diretriz do Governo de Minas Gerais de fundamentar o enfrentamento aos incêndios florestais em uma visão territorializada e orientada por evidências científicas, promovendo a participação social como pilar para a construção de políticas públicas resilientes encontra-se em consonância com a metodologia adotada pelo Plano Estadual de Ação Climática (PLAC-MG), que contempla ações e metas relacionadas aos incêndios florestais.

Assim, nota-se marcante evolução observada em países afetados por desastres decorrentes de incêndios florestais, como Portugal, Estados Unidos, Austrália, Canadá, Chile e Espanha. Após as severas perdas econômicas e eventuais perdas de vidas humanas, observou-se uma mobilização da comunidade científica e de profissionais especialistas de várias entidades em prol da construção de planos estratégicos e eficientes de gestão de incêndios florestais.

A atualização do documento “Diretrizes voluntárias sobre gestão integrada de incêndios florestais: princípios e ações estratégicas” pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (FAO, 2024) é um dos resultados desse esforço transnacional, cuja finalidade tem sido apoiar os países na formulação de políticas públicas para esta temática.

O documento da FAO recebe influência da reformulação estratégica do governo português para o enfrentamento aos incêndios florestais após a trágica temporada de incêndios no ano de 2017, que causou mais de uma centena de mortes. Como resposta ao impacto da tragédia, Portugal implementou o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PORTUGAL, 2022).

Convergindo com a tendência global de gestão integrada de incêndios florestais, será adotada para a construção do Plano a estratégia denominada 5R trazida pela FAO-ONU, que estabelece 5 fases da gestão, quais sejam: *Review and Analysis, Risk Reduction, Readiness, Response e Recovery*. Estas fases serão adotadas para o desdobramento do Plano através do Programa Operacional e contemplará as fases adaptadas do ciclo de proteção e defesa civil: Planejamento, Redução do Risco (prevenção e mitigação), Prontidão (preparação), Resposta e Recuperação (FAO, 2024;PORTUGAL, 2022).

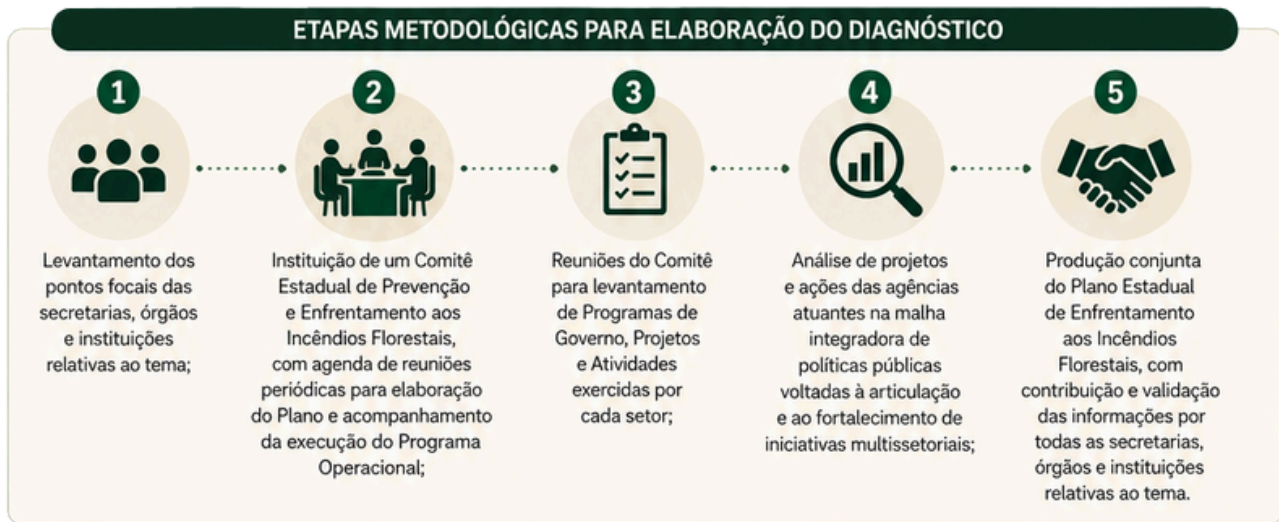

Por fim, este arcabouço metodológico e colaborativo estabelece o alicerce técnico necessário para a apresentação do diagnóstico propriamente dito, cujas entregas conjuntas fundamentam as diretrizes estratégicas que compõem o presente Plano.

Para a elaboração do diagnóstico, foram seguidas as seguintes etapas metodológicas:



1. Levantamento dos pontos focais das secretarias, órgãos e instituições relativas ao tema;
2. Instituição do Comitê de Gestão Integrada de Incêndios Florestais, com agenda de reuniões periódicas para elaboração do Plano e do Programa Operacional;
3. Envolvimento da sociedade civil organizada e representantes das associações do setor produtivo, brigadistas voluntários e de Universidades;
4. Reuniões do grupo de trabalho para levantamento de Programas de Governo, Projetos e Atividades exercidas por cada setor;
5. Análise de projetos e ações das agências atuantes na malha integradora de políticas públicas voltadas à articulação e ao fortalecimento de iniciativas multissetoriais;
6. Produção conjunta do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais e do Programa Operacional, com contribuição e validação das informações por todas as secretarias, órgãos e instituições relativas ao tema.

Em suma, a metodologia empregada no diagnóstico do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais em Minas Gerais possibilitou uma análise aprofundada do macroambiente, ao mesmo tempo em que promoveu reuniões e articulações interagências, sobretudo para a valorização das especificidades de cada instituição envolvida.



Portanto, a presente entrega reforça a visão do Governo de Minas Gerais de que o enfrentamento aos incêndios florestais deve estar fundamentado na gestão do risco de desastres, com foco na articulação interinstitucional e participação social.


O Plano foi planejado com diretrizes macro objetivando-se uma **vigência até 2031**, à luz dos Planos referenciados da CEDEC. Como entrega, apresenta-se um **Programa Operacional anual** pautado em **metodologias ágeis** com metas produzidas em colegiado para garantir a entrega das metas e valores pautados neste Plano.

Em suma, a metodologia empregada no diagnóstico do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais em Minas Gerais possibilitou uma **análise aprofundada do macroambiente**, ao mesmo tempo em que promoveu **reuniões e articulações interagências**, sobretudo para a valorização das especificidades de cada instituição envolvida.

Portanto, a presente entrega reforça a visão do Governo de Minas Gerais de que o enfrentamento aos incêndios florestais deve estar fundamentado na **gestão do risco de desastres**, com foco na **articulação interinstitucional e participação social**.



4. Diretrizes Norteadoras

A eficácia do presente Plano Estadual está fundamentada na transição de um modelo tradicional, centrado na resposta a emergências, para uma abordagem estruturada de **gestão de riscos**. Essa mudança de paradigma orienta uma atuação preventiva, integrada e baseada em evidências, ampliando a capacidade do Estado de antecipar, compreender e mitigar os incêndios florestais.

Para sustentar essa diretriz, este capítulo adota e adapta princípios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2024) e pelo Fórum Intergovernamental sobre Mineração, Minerais, Metais e Desenvolvimento Sustentável (IGF, 2023), considerando as especificidades territoriais, climáticas e institucionais de Minas Gerais.

A incorporação desses referenciais ajuda a entender as vulnerabilidades identificadas no capítulo seguinte, especialmente diante do agravamento das condições climáticas. Nesse sentido, as diretrizes aqui apresentadas constituem **balizadores conceituais e orientadores estratégicos** destinados a apoiar a formulação, a implementação e o aprimoramento contínuo das ações previstas no Plano.

4.1. Proteção de Vidas e Bens



Este princípio estabelece como prioridade absoluta a redução dos impactos dos incêndios florestais sobre a população, o patrimônio e os recursos naturais e produtivos do estado. Para alcançar esse objetivo, a diretriz enfatiza a valorização contínua de ações de prevenção, planejamento estratégico e capacitação técnica descentralizada das equipes envolvidas. O foco recai sobre a criação de uma estrutura de proteção que considere as especificidades da infraestrutura e da mobilidade em cenários de crise, garantindo que as rotas de fuga e o acesso das equipes de emergência sejam preservados mesmo nas condições mais adversas.

A gestão operacional sob este princípio utiliza o mapeamento das atividades produtivas com potencial de gerar incêndios para direcionar a alocação de recursos de forma inteligente. O investimento na formação de primeiros interventores locais e o posicionamento de frentes de trabalho são orientados por critérios rigorosos de risco e pelo estudo do comportamento do fogo em cada região. Essa preparação técnica permite uma resposta rápida e segura, fundamentada em estratégias que priorizam, acima de tudo, a proteção de vidas humanas e dos ativos essenciais para a manutenção da economia e do bem-estar social nas áreas afetadas.

Dessa forma o princípio propõe uma reflexão profunda sobre o ordenamento territorial em zonas historicamente suscetíveis ao fogo, integrando a segurança pública ao planejamento urbano e rural. Além do combate direto, há uma preocupação constante com os impactos ambientais decorrentes das próprias ações de enfrentamento e o subsequente processo de recuperação das áreas degradadas. Ao equilibrar a urgência da resposta operacional com a sustentabilidade do território, o Estado reafirma seu compromisso em salvaguardar não apenas o presente, mas a integridade dos recursos necessários para o desenvolvimento futuro de Minas Gerais.

4.2. Preservação da Saúde e Segurança Humana



Este princípio estabelece a proteção da saúde e da segurança da população e dos profissionais de campo como o pilar central da gestão de crises. Para garantir essa salvaguarda, a diretriz fomenta a análise detalhada dos impactos do fogo e da fumaça sobre a saúde das comunidades, permitindo que o Estado antecipe problemas respiratórios e outros riscos sanitários em períodos críticos. Através do fortalecimento de ações preventivas e preparatórias em nível comunitário, busca-se capacitar o cidadão para que ele saiba como agir, transformando a prevenção em uma prática cotidiana e compartilhada entre o poder público e os moradores.

A operacionalização desse cuidado exige a melhoria constante das infraestruturas relacionadas à evacuação e à proteção civil, garantindo que o deslocamento de pessoas em áreas de risco ocorra de forma rápida e organizada. A adoção de sistemas modernos de classificação de risco permite que os gestores tomem decisões precisas sobre o momento de agir, otimizando a proteção de vidas antes mesmo que o perigo se aproxime. Esse planejamento logístico é fundamental para reduzir o pânico e garantir que as rotas de fuga e os pontos de apoio estejam prontos para atender a população com dignidade e eficiência.

Nesse sentido, o princípio determina o estabelecimento de protocolos de segurança rigorosos para combatentes, gestores e moradores, assegurando que ninguém seja exposto a riscos desnecessários durante as operações. A estratégia contempla a realização de ações de redução de danos ao longo de todo o ciclo do desastre, desde o monitoramento inicial até a fase de recuperação pós-evento. Ao integrar a segurança operacional com o bem-estar social, o Estado reafirma seu compromisso de proteger o bem mais valioso de Minas Gerais: a vida e a integridade de cada um de seus habitantes.

4.3. Redução do Impacto Econômico



Este princípio estabelece a necessidade de uma análise profunda sobre os efeitos econômicos decorrentes tanto do uso do fogo quanto dos incêndios florestais, buscando sempre o equilíbrio entre os benefícios produtivos e os prejuízos socioambientais. Para que essa gestão seja eficiente, o foco recai no desenvolvimento de métricas precisas que permitam avaliar o impacto real do fogo nas cadeias produtivas e nas finanças públicas. Ao compreender as motivações socioeconômicas que levam ao uso das queimadas, o Estado consegue atuar não apenas na fiscalização, mas na criação de soluções que respeitem a realidade financeira de quem vive e produz no campo.

A estratégia busca incentivar a transição para alternativas sustentáveis, promovendo práticas produtivas que sejam mais resilientes aos riscos climáticos e menos dependentes do fogo. Nesse sentido, a valorização das ações de prevenção, do planejamento estratégico e da capacitação técnica é vista como um investimento econômico, e não apenas um custo, uma vez que evitar o desastre é comprovadamente mais barato do que remediar seus danos. Esse esforço contínuo de preparação garante que a economia mineira permaneça estável e competitiva, mesmo diante dos desafios impostos pelo período de seca.

Por fim, a diretriz estimula a adoção de modelos de negócio e manejo que consigam conciliar a sustentabilidade ambiental com o desempenho econômico de longo prazo. O objetivo é criar um ambiente onde a preservação dos biomas e a produção rural caminhem juntas, fortalecendo a resiliência do território mineiro contra crises ambientais. Ao fomentar tecnologias limpas e métodos de cultivo modernos, o Estado reafirma seu papel como indutor de um desenvolvimento que protege o patrimônio natural enquanto garante a prosperidade e a segurança financeira das futuras gerações.

4.4. Garantia de Meios de Subsistência Sustentáveis



Este princípio estabelece a base para uma convivência equilibrada entre as práticas produtivas e a conservação ambiental. O foco inicial reside na promoção de métodos que garantam a continuidade das atividades econômicas sem comprometer a integridade dos biomas, incentivando ativamente a substituição do fogo em áreas ecologicamente sensíveis. Através do estudo de alternativas técnicas para a redução de combustíveis florestais, o Estado busca oferecer ao produtor rural caminhos que diminuam a probabilidade de incêndios acidentais, fortalecendo a segurança de todo o território.

A diretriz avança ao incentivar o uso sustentável dos recursos naturais, transformando a gestão do solo em uma aliada da resiliência climática. Para que essa transição seja segura, o plano prevê o monitoramento constante dos impactos decorrentes do uso do fogo, permitindo que as políticas públicas sejam ajustadas com agilidade conforme os resultados observados no campo. Essa vigilância técnica é fundamental para garantir que as práticas agrícolas e pastoris não apenas sobrevivam aos períodos de seca, mas que evoluam para modelos que protejam a produtividade da terra a longo prazo.

Por fim, o princípio reafirma o compromisso com a proteção direta dos meios de subsistência de milhares de famílias mineiras que dependem diretamente do equilíbrio do ecossistema. Ao integrar a inteligência ambiental com a realidade econômica, o Estado assegura que o pequeno e o grande produtor possuam as ferramentas necessárias para salvaguardar seu sustento contra a ameaça das chamas. Dessa forma, a gestão do fogo deixa de ser vista apenas como uma medida de emergência e passa a ser compreendida como uma estratégia vital para a manutenção da dignidade social e da pujança econômica do nosso estado.

4.5. Redução dos efeitos nocivos do fogo nos ecossistemas



Este princípio estabelece que o manejo do fogo deve ser conduzido de forma ambientalmente responsável, respeitando rigorosamente a dinâmica natural de cada ecossistema mineiro. A diretriz foca na compreensão e manutenção de regimes de fogo adequados, diferenciando onde o fogo é um elemento degradador daqueles sistemas onde ele desempenha um papel ecológico histórico. Ao priorizar a proteção de ecossistemas sensíveis, o Estado garante a preservação de refúgios de biodiversidade, utilizando o conhecimento científico para evitar que incêndios descontrolados comprometam a integridade biológica de áreas protegidas e remanescentes florestais.

A estratégia evolui para o entendimento do fogo não apenas como uma ameaça a ser combatida, mas como uma ferramenta estratégica de manejo quando aplicada de forma técnica e com bases ecológicas. Essa abordagem incorpora as melhores práticas ambientais e considera o peso dos valores culturais, históricos e naturais atribuídos a cada território. Ao integrar o fogo prescrito e o fogo controlado ao planejamento, é possível reduzir a carga de combustível de maneira segura, prevenindo incêndios de grandes proporções e respeitando as tradições das comunidades que historicamente manejam a terra com sabedoria e responsabilidade.

Logo, o princípio orienta que as ações pós-fogo sejam focadas na restauração ecológica e na recuperação da saúde do solo e da flora nativa. Existe uma preocupação latente com a prevenção da dispersão de espécies invasoras e com possíveis contaminações que possam surgir após a passagem do fogo ou durante as operações de combate. Ao promover um ciclo completo de cuidado, que vai do manejo preventivo à regeneração assistida, o Estado reafirma seu compromisso com a resiliência dos biomas, assegurando que o patrimônio natural de Minas Gerais mantenha sua capacidade de prover serviços ecossistêmicos essenciais.

4.6. Manejo Integrado do Fogo (MIF) e o Uso Tradicional do Fogo



A nova estratégia de gestão do fogo em Minas Gerais fundamenta-se na valorização e integração dos conhecimentos tradicionais como pilares essenciais da política ambiental. Esta diretriz foca no reconhecimento das práticas históricas de manejo, promovendo um diálogo constante e respeitoso com os povos indígenas e comunidades locais para que a ciência e a tradição caminhem em plena sintonia. A operacionalização desse cuidado exige o respeito irrestrito aos direitos dessas populações, garantindo sua participação informada e transformando a governança em um modelo democrático. Dessa forma, o manejo do fogo deixa de ser uma imposição técnica para se tornar uma construção colaborativa, onde o morador local atua como parceiro estratégico na vigilância e conservação dos biomas.

A adoção do Manejo Integrado do Fogo (MIF) representa uma mudança de paradigma ao tratar o fogo sob aspectos culturais, econômicos e ecológicos, superando a lógica da exclusão absoluta em favor de uma gestão estratégica. Baseado nas premissas de Ronald Myers (2006), o MIF prevê uma abordagem adaptativa que concentra vivências acadêmicas e saberes tradicionais, permitindo a tomada de decisões compartilhadas por diversos setores da sociedade. Este modelo busca equalizar interesses e gerir os potenciais e impactos das queimadas de forma planejada, substituindo a resposta emergencial por um planejamento ecológico de longo prazo que respeita a identidade cultural e a dinâmica natural das paisagens mineiras.

A publicação da Política Nacional de Manejo Integrado Fogo, construída com ampla participação dos três setores, adota uma linha que respeita essa abordagem em seus princípios norteadores, em destaque: a responsabilidade comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Em articulação com a sociedade civil organizada e com representantes dos setores produtivos, na criação de políticas, programas e planos que promovam o manejo integrado do fogo; a promoção da abordagem integrada, intercultural e adaptativa do uso do fogo; e a percepção do fogo como parte integrante de sistemas ecológicos, econômicos e socioculturais.

Por fim, a diretriz celebra a diversidade de paisagens e os múltiplos usos culturais do território mineiro como parte do patrimônio imaterial do estado. Ao proteger as práticas tradicionais e as paisagens que elas moldam, o Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais reafirma seu compromisso com a salvaguarda da memória coletiva e a sustentabilidade ambiental. Essa abordagem sensível garante que a preservação das florestas seja indissociável da preservação dos modos de vida, transformando o manejo do fogo em um instrumento de resiliência. Assim, assegura-se que a gestão do fogo em Minas Gerais seja um ato de proteção da vida em todas as suas formas, integrando o homem e a natureza em um ciclo de cuidado permanente.

4.7. Interações entre Mudanças Climáticas e Fogo



A primeira diretriz estabelece a necessidade de compreender as interações fundamentais entre as mudanças climáticas, a vegetação e os regimes de fogo como base para todo o planejamento e gestão de incêndios florestais no Estado. Essa diretriz foca na análise detalhada de como as transformações climáticas regionais impactam diretamente os ecossistemas locais, alterando os ciclos naturais de queima. Ao observar essas mudanças, o gestor público pode prever como o comportamento do fogo evolui sob condições climáticas extremas, garantindo que as estratégias de defesa sejam adaptadas à nova realidade do território.

Para que essa visão se torne prática, o planejamento deve incorporar tanto as alterações já observadas quanto as projeções futuras sobre os tipos de combustíveis florestais, o estado da vegetação e as condições ideais para a propagação de chamas. Um dos grandes desafios técnicos abordados é a busca por um ponto de equilíbrio sustentável entre o armazenamento de carbono nas florestas e as ações de manejo voltadas para a redução do risco de incêndios catastróficos. Essa abordagem integrada permite que a conservação da biomassa não se transforme em um acúmulo perigoso de material combustível em períodos de seca severa.

Por fim, o princípio exige uma atenção rigorosa aos efeitos em cascata gerados pela degradação induzida pelo fogo, que vão muito além da perda imediata da cobertura vegetal. O foco estende-se para o combate a processos críticos como a erosão do solo, o assoreamento de cursos d'água, o risco de desertificação e a drástica redução da biodiversidade local. Dessa forma, a gestão do fogo passa a ser vista como uma ferramenta essencial de resiliência ambiental, protegendo a integridade dos serviços ecossistêmicos e a estabilidade climática da região a longo prazo.

4.8. Abordagem Multissetorial e Participativa



Esta diretriz orienta a adoção de uma abordagem participativa e integrada, estabelecendo que a gestão do fogo deve ser uma construção conjunta entre os diversos atores da sociedade. Para que essa cooperação seja efetiva, é fundamental compreender os fatores regionais específicos que contribuem para a ocorrência de incêndios de origem antrópica, permitindo que as intervenções sejam na escala necessária e adaptadas à realidade de cada território.

A diretriz fortalece a governança ao estimular a colaboração mútua entre os setores públicos, privados e a sociedade civil, reconhecendo que o enfrentamento a grandes incêndios exige a soma de diferentes capacidades operacionais e institucionais. O plano valoriza o papel estratégico dos gestores territoriais e das comunidades locais, que são as primeiras a sentir os impactos e as mais próximas das soluções práticas. Através do uso de referências técnicas e normativas consolidadas, o Estado garante que essa união de esforços ocorra sob padrões rigorosos de segurança e eficiência, otimizando o emprego de recursos e tecnologias em todas as frentes de atuação.

Logo, o princípio foca na capilaridade e no empoderamento social através do fortalecimento de iniciativas comunitárias e do voluntariado organizado. Ao incentivar o envolvimento direto da população na vigilância e na prevenção, cria-se uma rede de proteção mais resiliente e consciente. Essa integração entre o conhecimento técnico-científico e o engajamento cívico permite uma resposta mais rápida e um monitoramento constante do território mineiro, transformando a gestão do fogo em uma responsabilidade compartilhada que protege o patrimônio natural e a vida de todos os cidadãos.

4.9. Formulação Integrada de Políticas Públicas



Esta diretriz estabelece que a construção de políticas públicas deve ocorrer de forma integrada e intersetorial, utilizando as evidências científicas como base para promover a articulação institucional e a coerência entre os diferentes instrumentos de gestão. Para tanto, o planejamento considera de forma abrangente os impactos dos incêndios sobre a vida, o patrimônio e os valores econômicos, sociais e ambientais do estado. Ao incorporar análises de risco detalhadas e cenários prospectivos, a gestão pública consegue antecipar desafios e fundamentar suas decisões em dados concretos, garantindo que as estratégias governamentais estejam alinhadas às necessidades reais da população.

A diretriz prioriza a execução de ações preventivas como pilar central, garantindo que o foco na antecipação potencialize a capacidade de resposta operacional em situações críticas. Busca-se a máxima eficiência na utilização dos recursos disponíveis e o acompanhamento das ações de governo com ferramentas de gestão ágeis, assegurando que cada investimento tenha retorno e esteja em plena sintonia com os objetivos estratégicos de longo prazo.

Portanto, este princípio reconhece a importância das colaborações interagências, promovendo a integração entre o conhecimento científico, a inovação tecnológica e as boas práticas de gestão

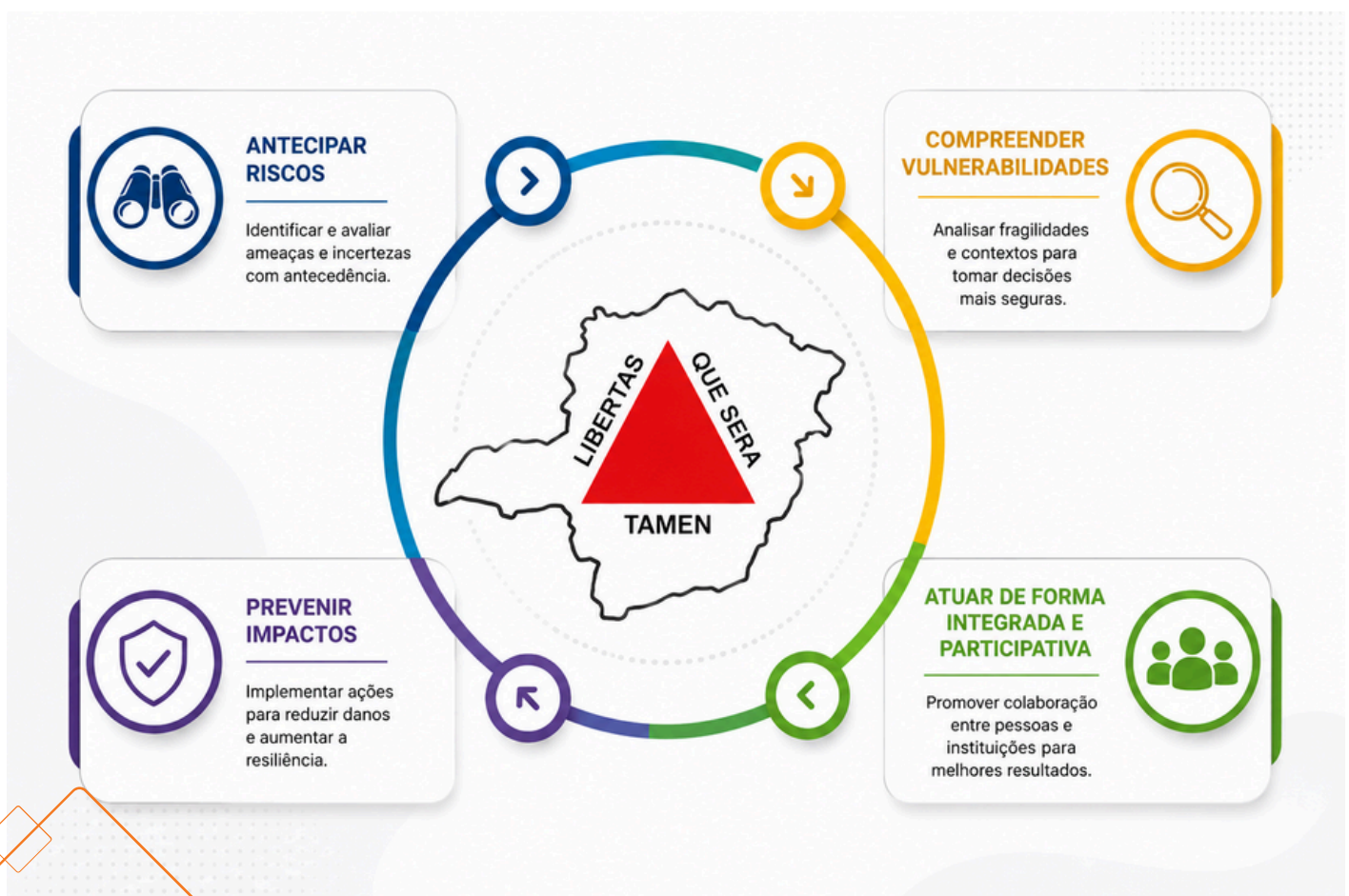
4.10. Governança Institucional



Esta diretriz estabelece a estruturação de um modelo de gestão colaborativo e permanente, fundamentado na articulação sinérgica entre órgãos governamentais, esferas de poder e entidades civis. O foco central reside na superação da fragmentação das ações por meio da descentralização do planejamento, consolidando instâncias colegiadas que permitam uma coordenação estratégica unificada, porém sensível às particularidades territoriais. Ao institucionalizar fluxos de comunicação e protocolos de atuação conjunta, o Estado garante que as competências de cada instituição se complementem, maximizando a eficiência operacional e a otimização dos recursos públicos em todas as escalas.

A operacionalização desta governança exige a criação e o fortalecimento de Comitês Regionais, instâncias fundamentais para capilarizar o planejamento e garantir a divisão equânime de responsabilidades entre o Estado, os municípios e as comunidades locais. Esses arranjos regionais visam democratizar o processo decisório, fomentando um ambiente de confiança onde o compartilhamento de dados e tecnologias sirva de suporte para o engajamento direto da sociedade civil. Ao transferir o protagonismo do planejamento para o nível regional, assegura-se que as estratégias de prevenção e combate sejam informadas pelas realidades locais, promovendo um senso de corresponsabilidade essencial para a resiliência do território.

Por fim, o princípio reafirma o compromisso com a transparência e a *accountability*, estabelecendo mecanismos claros de monitoramento das metas pactuadas nos Comitês. A governança descentralizada atua como o elo de sustentação do Plano, garantindo que a transição para a gestão de riscos seja uma política de Estado perene e inclusiva. Ao promover o engajamento coordenado entre o setor público, o setor privado e as comunidades rurais e urbanas, Minas Gerais consolida uma rede de proteção robusta, capaz de enfrentar os desafios complexos dos incêndios florestais sob uma visão sistêmica, ética e profundamente integrada às demandas de cada região.



5. Diagnóstico

O diagnóstico constitui etapa relevante para a construção do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais de Minas Gerais (2026 - 2031), uma vez que permite compreender os fatores que condicionam a ocorrência, a propagação e os impactos dos incêndios florestais no território mineiro. A análise integrada dos aspectos climáticos, ambientais, socioeconômicos, saúde, segurança pública, tecnológicos e infraestrutura possibilita identificar vulnerabilidades, capacidades instaladas e oportunidades de aprimoramento da atuação estatal.

Considerando a complexidade do tema, este diagnóstico foi estruturado a partir de metodologias associadas à construção participativa das instituições que compõem o sistema estadual de enfrentamento aos incêndios florestais. Essa abordagem reconhece que os incêndios florestais não resultam de um único fator causal, pelo contrário, decorrem da interação entre condições climáticas adversas, características ecológicas dos biomas, formas de uso e ocupação do solo, práticas produtivas, vulnerabilidades sociais, disponibilidade de infraestrutura, capacidade operacional, arranjos normativos e mecanismos de governança. Dessa forma, a análise diagnóstica busca subsidiar a formulação de ações estratégicas territorializadas, preventivas e orientadas por evidências.

A construção deste capítulo também está alinhada à diretriz de fortalecimento da gestão do risco de desastres, em consonância com o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres (UNDRR, 2015), priorizando a compreensão prévia dos fatores de risco como elemento essencial para o planejamento estratégico.

Dessa forma, o diagnóstico foi organizado em eixos temáticos complementares que analisam os principais fatores associados aos incêndios florestais em Minas Gerais, bem como um estudo de caso. Inicialmente são abordados os aspectos climáticos, seguidos pelos aspectos ambientais e socioeconômicos. Posteriormente, são analisadas as dimensões relacionadas à saúde, segurança pública e infraestrutura, permitindo uma visão integrada dos desafios enfrentados pelo Estado. Por último, expõe-se à atuação da Força Tarefa Previncêndio (FTP) em Unidades de Conservação estaduais.

Em cada eixo, a produção colegiada incorporou as contribuições técnicas apresentadas pelos órgãos e entidades participantes, fortalecendo a operação integrada das instituições envolvidas e ampliando a capacidade do Estado na prevenção e no enfrentamento aos incêndios florestais.

5.1 - Análise dos aspectos climáticos

Os aspectos climáticos constituem um dos principais condicionantes para a ocorrência, propagação e severidade dos incêndios florestais, influenciando diretamente a inflamabilidade da vegetação, a disponibilidade de material combustível, o comportamento do fogo e a capacidade de resposta operacional. Em escala global, estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) demonstram que o aumento das temperaturas médias, a intensificação das ondas de calor, a redução da umidade do solo e o prolongamento de períodos de seca têm ampliado significativamente a frequência e a intensidade dos incêndios florestais em diferentes regiões do mundo (IPCC, 2023).

Estudos demonstram que eventos extremos associados ao calor e à seca tornaram-se mais frequentes e intensos em função das mudanças climáticas induzidas por atividades humanas, elevando a probabilidade de incêndios de grande magnitude, especialmente em ecossistemas com elevada sazonalidade hídrica. O relatório *Spreading Like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires* (UNEP, 2022) reforça essa tendência ao projetar crescimento progressivo dos incêndios extremos nas próximas décadas caso medidas estruturais de mitigação, adaptação e prevenção não sejam implementadas. Nas edições de 2023/24 e 2024/25 dos relatórios *State of Wildfires*, que visam catalogar eventos extremos de incêndios florestais, explicar sua ocorrência e prever riscos futuros apresentar diversos recordes no território nacional (Jones et al., 2024, Kelley et al., 2025). Estes estudos reforçam que a ameaça de grandes incêndios está se amplificando, exigindo novas articulações e planos de enfrentamento para evitarem-se cenários de grandes catástrofes, integrando múltiplas instituições e escalas de ação.

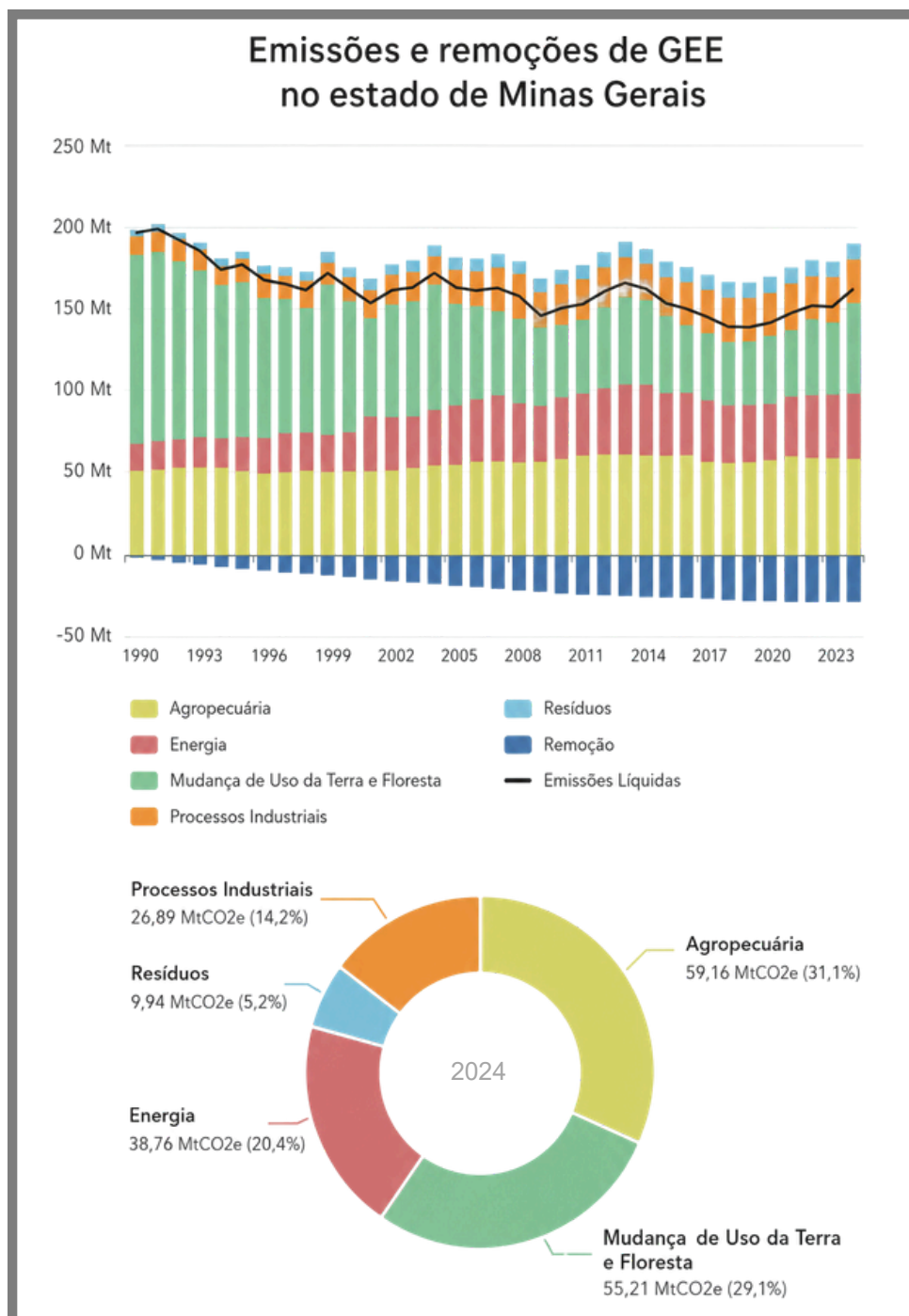
Evidências empíricas indicam que a intensificação simultânea de ondas de calor e períodos prolongados de estiagem tende a produzir incêndios mais severos e de maior capacidade de propagação do que eventos isolados, configurando um cenário de risco ampliado para ecossistemas tropicais e subtropicais (Botelho et al., 2025).

Esse cenário está diretamente relacionado ao aumento das emissões de GEE, cuja intensificação tem promovido alterações sistêmicas no clima global. No Brasil e em Minas Gerais, o setor de uso da terra, especialmente associado ao desmatamento e às queimadas, configura-se como uma das principais fontes emissoras, evidenciando a forte conexão entre mudanças climáticas e dinâmica do fogo (Observatório do Clima, 2026).

Segundo dados do SEEG (2026), no ano de 2024 Minas Gerais emitiu 189,96 MtCO₂e (milhões de toneladas de CO₂ equivalente), sendo o setor de Agropecuária e de Mudança de Uso da Terra e Floresta, responsáveis por 31% e 29%, respectivamente, das emissões totais de gases de efeito estufa (Gráfico 2). Já a média para o setor de Mudança do Uso da Terra e Floresta, para os últimos 10 anos foi de 24% do total de emissão do estado, demonstrando uma contribuição significativa.

Especificamente quanto aos incêndios florestais, observa-se a necessidade de se aprimorar a mensuração das emissões de gases de efeito estufa, de forma a identificar e evidenciar o impacto sobre as metas pactuadas pelo Governo de Minas Gerais.

Gráfico 2 : Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em Minas Gerais, no ano de 2024



No Brasil, a variabilidade climática exerce papel determinante na dinâmica sazonal dos incêndios. De acordo com o CEMADEN (2024), eventos extremos de seca meteorológica vêm se tornando mais recorrentes em diferentes regiões do país, especialmente no Cerrado e em áreas de transição com a Mata Atlântica. Esse cenário é agravado pela influência de fenômenos climáticos de grande escala, como *El Niño* - Oscilação Sul (ENOS), que frequentemente altera os padrões de precipitação e temperatura no território nacional (Marengo et al., 2018).

Além disso, análises regionais indicam que as mudanças climáticas tendem a ampliar a duração dos períodos críticos de incêndio, com projeções que apontam para o prolongamento da estação seca e aumento do número de dias com índices elevados de perigo de fogo, o que reforça a necessidade de planejamento baseado em cenários futuros (Santos; Alves, 2016).

Diante desse cenário, a agenda climática assume papel estratégico na redução dos riscos associados aos incêndios florestais. O Acordo de Paris, adotado em 2015, estabelece como objetivo limitar o aquecimento global a menos de 2 °C, ao mesmo tempo em que promove a adaptação e o desenvolvimento de baixo carbono (UNFCCC, 2015). Em Minas Gerais, essa abordagem tem sido estruturada por meio do PLAC-MG, instrumento que estabelece diretrizes para mitigação das emissões de GEE, adaptação às mudanças climáticas e fortalecimento da resiliência territorial. O plano integra ações multissetoriais e orienta o Estado na construção de uma trajetória de desenvolvimento de baixo carbono, alinhada aos compromissos internacionais de enfrentamento da crise climática (Minas Gerais, 2023).

O PLAC-MG apresenta um conjunto estruturado de ações voltadas à redução das emissões e ao aumento das remoções de carbono, incluindo estratégias nos setores de energia, agropecuária, uso da terra, resíduos e indústria. Destaca-se, nesse contexto, a centralidade do setor de Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra (AFOLU), identificado como principal responsável pelas emissões estaduais, o que reforça a importância de políticas integradas de prevenção de incêndios, restauração florestal e manejo sustentável da paisagem como instrumentos de mitigação climática.

Adicionalmente, o Estado de Minas Gerais aderiu à campanha internacional *Race to Zero*, tornando-se o primeiro estado da América Latina a assumir formalmente o compromisso de alcançar emissões líquidas zero até 2050. Essa iniciativa global reúne governos, empresas e instituições comprometidos com a redução acelerada das emissões e a limitação do aquecimento global, estabelecendo metas baseadas na ciência e exigindo planos concretos de descarbonização (Minas Gerais, 2023).

Nesse sentido, a redução da ocorrência de incêndios florestais deve ser compreendida não apenas como medida de proteção ambiental, mas como estratégia direta de mitigação climática, contribuindo para a diminuição das emissões de carbono e para o cumprimento das metas estabelecidas no âmbito do PLAC-MG e de compromissos internacionais.

A incorporação de estratégias de mitigação climática ao planejamento territorial, como as previstas no PLAC-MG, contribui para reduzir a vulnerabilidade estrutural do território ao fogo, ao promover a transição para práticas produtivas sustentáveis, incentivar a recuperação de áreas degradadas e fortalecer a conectividade ecológica da paisagem, fatores que atuam diretamente na redução da propagação dos incêndios.

Diante desse contexto, observa-se que os aspectos climáticos configuram uma dimensão estruturante para a compreensão da dinâmica dos incêndios florestais em Minas Gerais. A combinação entre sazonalidade hídrica acentuada, redução progressiva da umidade atmosférica, elevação das temperaturas máximas e ocorrência de fenômenos meteorológicos específicos, como geadas e ondas de calor, produz condições favoráveis à ignição e à rápida propagação do fogo em diferentes regiões do estado. Assim, apresenta-se, a seguir, a análise detalhada dos principais elementos climáticos que influenciam a suscetibilidade do território mineiro aos incêndios florestais.

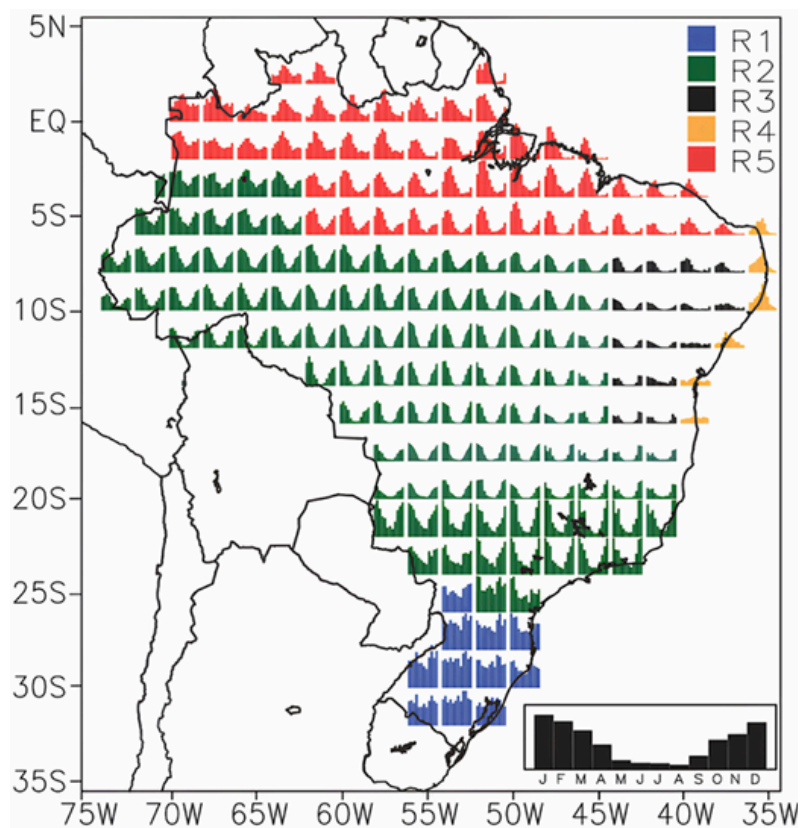
5.1.1 Regime sazonal de precipitação e estabelecimento da estação seca

Entre os elementos climáticos que condicionam a ocorrência de incêndios florestais em Minas Gerais, o regime de precipitação exerce papel preponderante, por definir a sazonalidade hídrica da vegetação, a disponibilidade de umidade no solo e o período anual de maior predisposição ao fogo. Desse modo, o comportamento pluviométrico do Sudeste brasileiro estabelece a base climática sobre a qual se desenvolvem os demais condicionantes atmosféricos associados ao risco de incêndios.

Conforme ilustrado por Rozante e Rozante (2024), a região Sudeste insere-se predominantemente em uma área climática caracterizada por regime de monção bem definido (Figura 3), com forte concentração das precipitações nos meses de verão, especialmente entre dezembro e fevereiro, seguida por expressiva redução dos volumes pluviométricos durante o inverno, sobretudo entre junho e agosto. Essa marcada amplitude sazonal constitui um dos principais fatores climáticos que estruturam a dinâmica anual de suscetibilidade ao fogo no território mineiro.

A consolidação da estação seca está diretamente associada à atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), importante sistema atmosférico semipermanente que exerce influência decisiva sobre a circulação regional nos meses mais frios do ano (Reboita et al., 2010). Nesse período, o deslocamento da borda oeste do ASAS em direção ao continente favorece movimentos descendentes do ar, reduz a formação de nebulosidade, inibe a passagem de sistemas frontais e estabelece prolongados intervalos de estabilidade atmosférica, com baixa ocorrência de precipitação (Figura 3).

Figura 3: Marcha Anual das Precipitações no Brasil, baseada em dados MERGE das 5 regiões identificadas no período entre 1998 e 2016 (Rozante e Rozante, 2024).

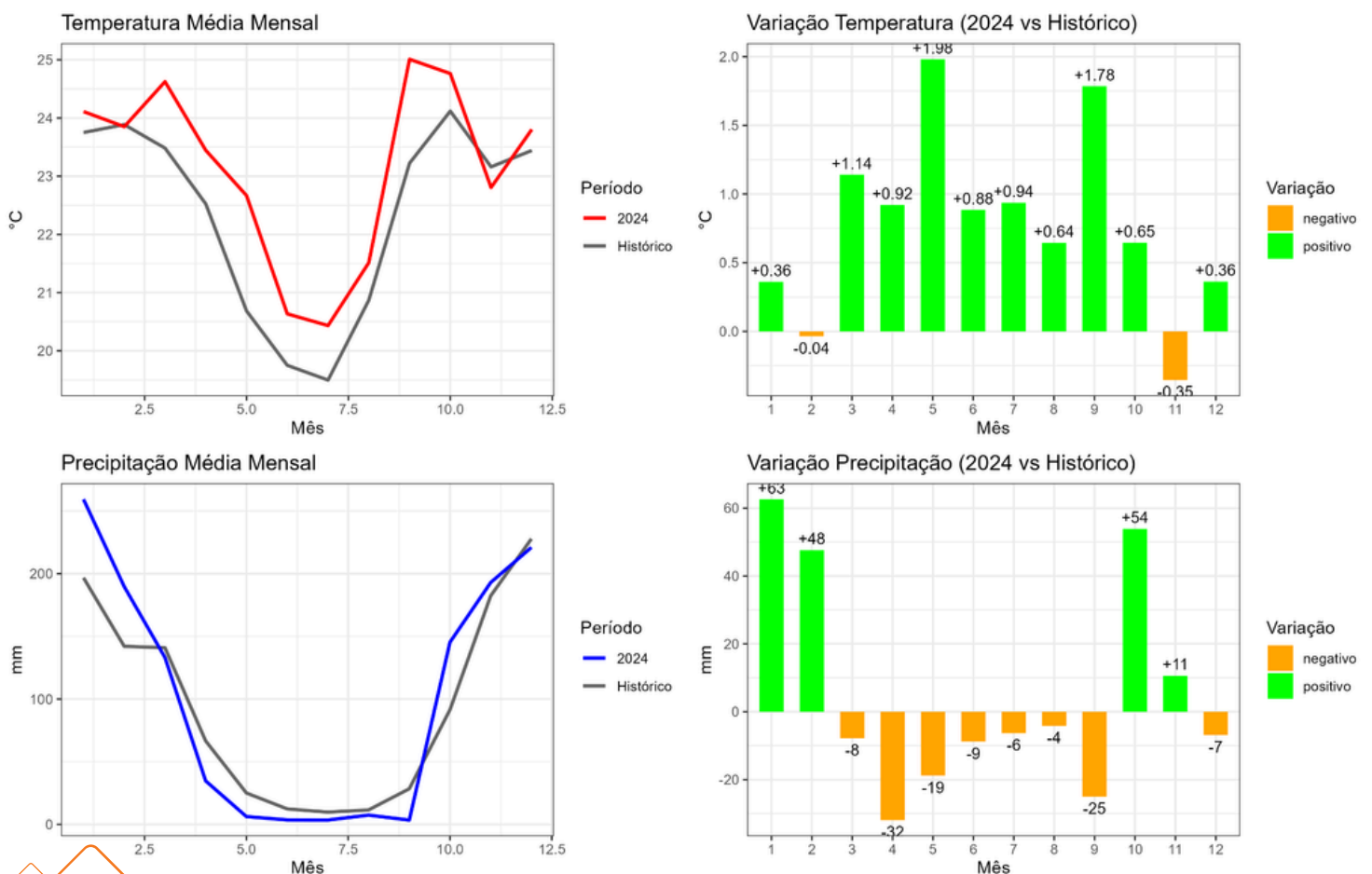


Como resultado, observa-se redução gradual da umidade no solo, diminuição da disponibilidade hídrica para a vegetação e início do processo de secagem sazonal da biomassa vegetal. Esse cenário estabelece o pano de fundo climático sobre o qual se intensificam, ao longo da estação seca, os demais fatores meteorológicos associados à elevação do risco de incêndios florestais.

Esse processo, quando associado a cenários de mudanças climáticas, tende a se intensificar, ampliando a duração das janelas de suscetibilidade ao fogo e estendendo o período anual de risco, conforme demonstrado em simulações climáticas aplicadas ao contexto mineiro (Santos; Alves, 2016).

Além do comportamento sazonal climatológico observado nas Normais do INMET, a análise comparativa entre o ano de 2024 e a climatologia histórica (2003–2023) evidencia um cenário atmosférico ainda mais favorável à ocorrência e intensificação de incêndios florestais em Minas Gerais (Gráfico 3). Observa-se aumento consistente das temperaturas médias mensais ao longo de praticamente todo o ano, com anomalias positivas que atingem valores superiores a +1,5 °C em alguns meses, especialmente durante o período seco (Rede BRASA, 2025). Paralelamente, verifica-se redução significativa da precipitação em grande parte da estação seca, principalmente entre abril e setembro, indicando condições persistentemente mais quentes e secas em relação ao padrão climatológico.

Gráfico 3 - Comparativo climático mensal da região do entre o ano de 2024 e a média histórica (2003–2023)



Fonte: Rede Brasa (2025).

Esse conjunto de anomalias meteorológicas intensifica os processos de perda de umidade da vegetação, favorecendo o ressecamento precoce e prolongado da cobertura vegetal. Em condições de temperaturas elevadas e precipitação abaixo da média, o tempo de resposta da vegetação à secagem torna-se mais rápido, aumentando a inflamabilidade do material combustível disponível na superfície. Consequentemente, a partir da ocorrência de uma ignição, amplia-se a probabilidade de propagação rápida do fogo levando a incêndios, sobretudo em áreas de vegetação campestre e savânica, predominantes em parte significativa do território mineiro.

A persistência desse padrão climático em 2024 sugere um prolongamento das condições de estresse hídrico atmosférico e superficial, o que contribui para a ampliação da janela sazonal de risco de fogo. Assim, a combinação entre baixa umidade relativa do ar, déficit pluviométrico e temperaturas acima da média reforça a configuração de um ambiente altamente propício à ocorrência de incêndios florestais de maior intensidade de difícil controle operacional, especialmente durante os meses de pico da estação seca.

5.1.2 Umidade relativa do ar e ressecamento dos combustíveis vegetais

Associada ao regime sazonal de precipitação, a umidade relativa do ar constitui importante variável de modulação do risco de incêndios florestais, por influenciar diretamente as condições de combustibilidade da vegetação. Sua redução progressiva ao longo da estação seca favorece a diminuição do teor de umidade dos combustíveis vegetais finos, como gramíneas, folhas secas, serrapilheira e pequenos galhos, tornando-os mais suscetíveis à ignição e à rápida propagação superficial do fogo.

A literatura especializada aponta que a combinação entre baixa umidade relativa, altas temperaturas e presença de material combustível seco constitui uma das condições mais críticas para o início e rápida propagação de incêndios florestais, sendo observada de forma recorrente em diferentes regiões do mundo (Botelho et al., 2025).

Com base nas Normas Climatológicas do Brasil (1991–2020), produzidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), observa-se que, a partir de abril e maio, inicia-se em Minas Gerais uma queda gradual dos níveis médios de umidade relativa do ar, inicialmente mais pronunciada nas mesorregiões Norte, Noroeste e Triângulo Mineiro (Figuras 4a e 4b).

À medida que a estação seca avança, especialmente durante junho e julho (Figuras 4c e 4d), a influência da subsidência atmosférica promovida pelo ASAS amplia a abrangência de áreas sob baixos índices de umidade, consolidando extensas faixas do território com valores médios entre 30% e 50%.

Esse quadro atinge seu período de maior criticidade entre agosto e setembro (Figuras 4e e 4f), quando grande parte do estado passa a registrar níveis persistentemente baixos de umidade relativa do ar, com destaque para o setor centro-oeste e para regiões do Norte de Minas, onde valores frequentemente inferiores a 30% tornam-se recorrentes. Sob essas condições, o ambiente atmosférico favorece ignições mais rápidas, maior velocidade de propagação superficial das chamas e aumento da dificuldade operacional de controle dos incêndios, especialmente em áreas com elevada continuidade de material combustível.

O período seco começa a ser gradualmente interrompido a partir de outubro (Figura 4g), quando mudanças na circulação atmosférica, associadas ao deslocamento do ASAS para leste, favorecem o retorno do transporte de umidade proveniente da Amazônia e maior incursão de sistemas frontais. Esse processo eleva progressivamente os níveis de umidade relativa do ar, especialmente nas porções centro-sul do estado, marcando a transição para um novo ciclo hidrológico.



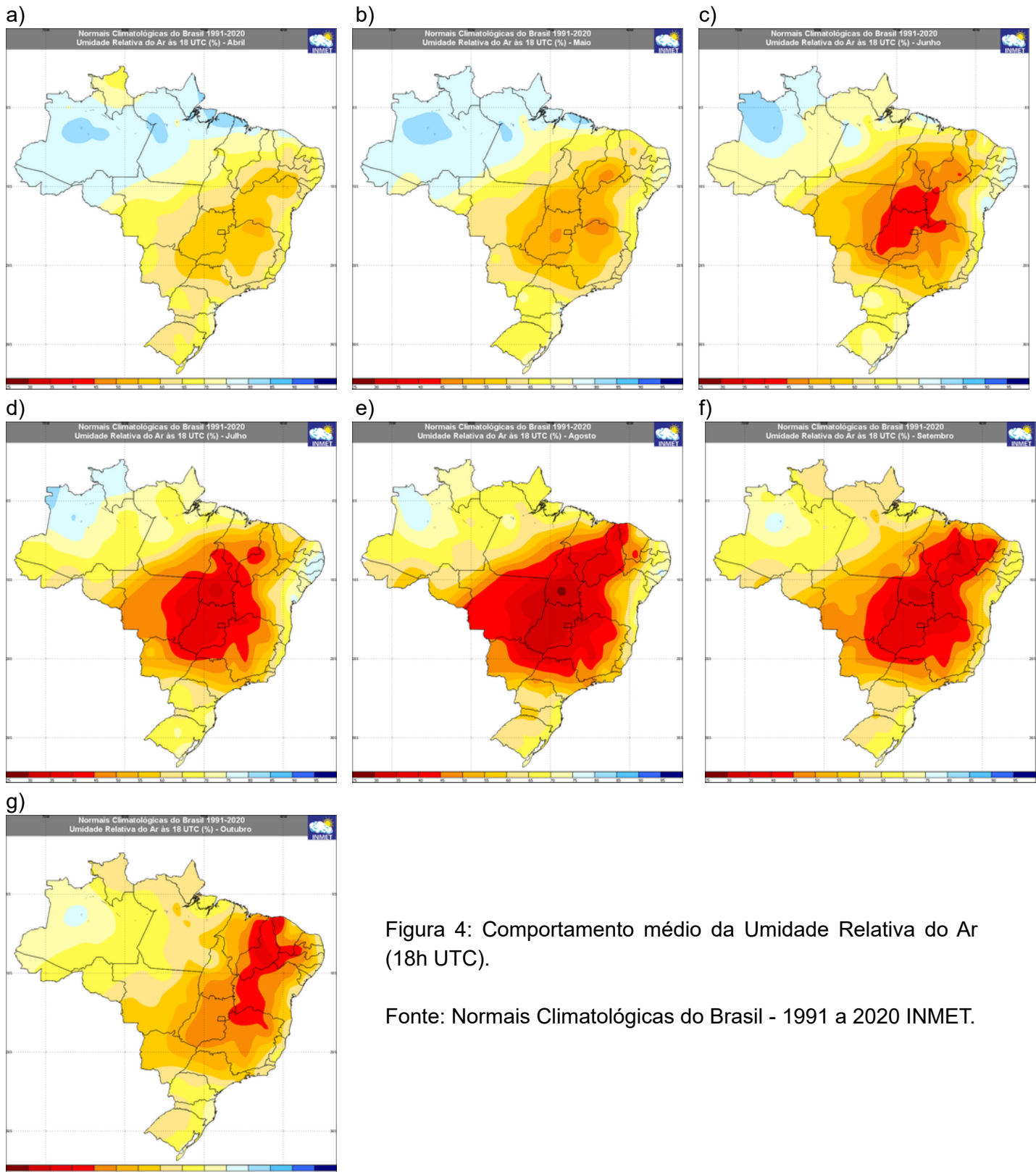


Figura 4: Comportamento médio da Umidade Relativa do Ar (18h UTC).

Fonte: Normais Climatológicas do Brasil - 1991 a 2020 INMET.

5.1.3 Temperaturas extremas, ondas de calor e aumento da energia disponível ao fogo

Paralelamente à redução da umidade atmosférica, a elevação das temperaturas máximas constitui importante fator de agravamento do risco de incêndios florestais em Minas Gerais (Fig 5), sobretudo por favorecer a instalação de condições meteorológicas extremas capazes de alterar significativamente o comportamento do fogo. Em cenários de calor persistente, observa-se maior instabilidade atmosférica, intensificação de circulações locais, elevação do estresse térmico sobre os ecossistemas e ampliação da probabilidade de ocorrência de incêndios de elevada intensidade e rápida evolução.

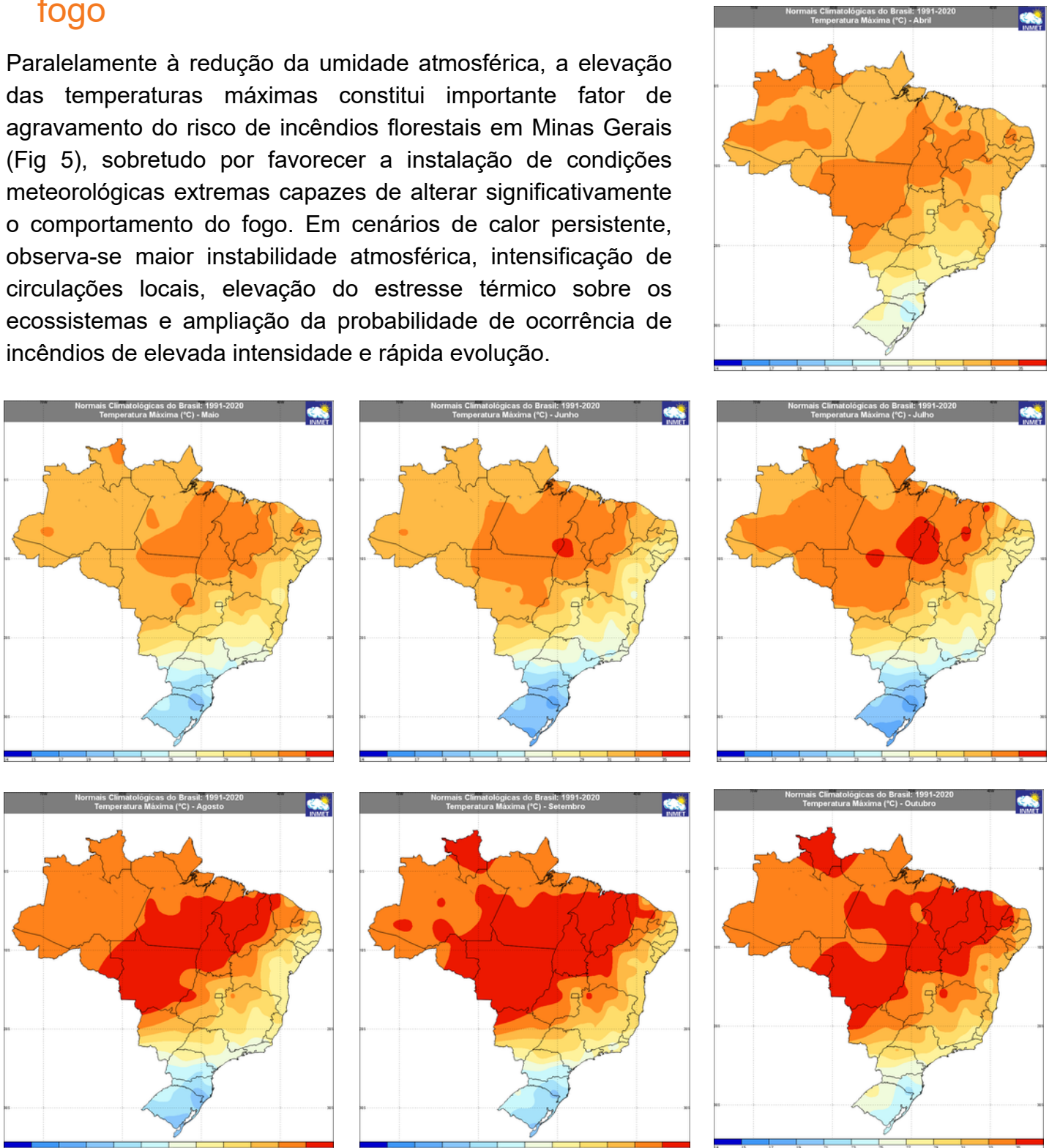


Figura 5 : Comportamento médio da Temperatura Máxima (18h UTC)
Fonte: Normais Climatológicas do Brasil - 1991 a 2020 INMET.

Nos últimos anos, a intensificação dos eventos climáticos extremos têm reforçado esse cenário. Entre esses fenômenos, as ondas de calor figuram entre os eventos meteorológicos severos de maior relevância, em razão de seus efeitos sistêmicos sobre os ecossistemas, a saúde humana e a dinâmica dos desastres naturais. De forma geral, caracterizam-se pela manutenção de temperaturas significativamente acima da média climatológica, em torno de 5°C acima do padrão esperado, por período mínimo de cinco dias consecutivos, configurando episódios prolongados de calor anômalo com elevado potencial de impacto.

No Brasil, a recorrência desses eventos tem aumentado de forma expressiva nas últimas décadas, evidenciando mudanças consistentes no comportamento climático nacional. Dados do Instituto Nacional de Meteorologia apontam que os anos de 2023 e 2024 figuraram entre os mais quentes já registrados no país, período marcado pela atuação de episódios de *El Niño* de forte intensidade, fenômeno associado à elevação das temperaturas médias e à alteração dos padrões de precipitação em diferentes regiões brasileiras. Em complemento, estudo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indica que, nas últimas três décadas, o número médio de dias sob condição de onda de calor aumentou de 7 para 52 dias por ano, enquanto a sequência média de dias consecutivos sem chuva passou de aproximadamente 80 para 100 dias, evidenciando o prolongamento das janelas climáticas críticas associadas à seca.

Sob essa perspectiva, o aumento das temperaturas máximas não deve ser compreendido apenas como variável térmica isolada. Tal fator age como componente de um contexto atmosférico extremo que amplia a intensidade energética da combustão, favorece comportamentos mais severos do fogo, aumenta sua capacidade de transposição de barreiras naturais e operacionais e eleva a complexidade das ações de combate, especialmente em cenários de múltiplas ocorrências simultâneas.



5.1.4 Temperaturas mínimas, geadas e incremento sazonal da biomassa seca

Embora frequentemente associadas aos impactos sobre a agricultura e à dinâmica térmica das regiões serranas, as temperaturas mínimas extremas e a ocorrência de geadas também exercem influência relevante sobre a dinâmica dos incêndios florestais, especialmente pela forma como interferem na composição e na disponibilidade sazonal do material combustível fino.

Durante os meses de outono e inverno, particularmente entre abril e agosto, observa-se sobre a região Sudeste a ocorrência de temperaturas suficientemente baixas para favorecer a formação de geadas, sobretudo em áreas de maior altitude. Esse fenômeno caracteriza-se pela ocorrência de temperaturas do ar inferiores a 5 °C, associadas à formação de gelo sobre superfícies expostas. Sua ocorrência tende a se intensificar quando há combinação entre incursão de massas de ar polar sobre o continente e perda radiativa noturna de calor pela superfície terrestre, processo descrito por Molion et al. (1981) como condição clássica para formação de geadas de maior intensidade.

Em Minas Gerais, a influência dessas massas de ar frio torna-se mais recorrente nas estações de outono e inverno, com maior frequência e intensidade durante o inverno meteorológico, especialmente em localidades serranas do Sul de Minas, Campos das Vertentes e Serra da Mantiqueira. Segundo Fortune (1981), sinais oceânico-atmosféricos associados ao Oceano Pacífico também podem influenciar a previsibilidade desses eventos.

Como efeito indireto sobre a dinâmica do fogo, as geadas aceleram processos de senescência, morte e secagem da vegetação herbácea e rasteira, ampliando a disponibilidade de biomassa fina seca nos meses subsequentes. Esse material apresenta elevada inflamabilidade e atua como importante vetor de propagação superficial das chamas, aumentando a conectividade do combustível vegetal e favorecendo incêndios extensos em áreas campestres e formações vegetacionais abertas.

Além de resultar em impactos no regime do fogo, as alterações no clima afetam também aspectos socioeconômicos no Estado. Dados da FAEMG mostram que há cinco safras consecutivas a produção de café é afetada por condições climáticas adversas:

2021: geadas atingiram as principais regiões produtoras de café em Minas Gerais (Sul de Minas e Cerrado Mineiro). As plantas de café foram “queimadas” pelo frio e tornaram-se improdutivas por dois anos (tempo mínimo para um novo plantio gerar produção). A produção de café no Brasil, neste ano, caiu 24% e em Minas Gerais foi 36% menor.

2022: ano de queda devido a menor área em produção que estava em recuperação da geadada do ano anterior. A queda na oferta de cafés de Minas Gerais em relação ao ano de 2021, que já foi menor devido à geadada, foi de 1%.

2023: ondas de calor, altas temperaturas em momentos cruciais de desenvolvimento do grão. Apesar da perda produtiva no parque cafeeiro mineiro, a produção em 2023 foi crescente devido à recuperação das áreas atingidas em 2021 e que voltaram a produzir neste ano.

2024: seca prolongada e déficit hídrico no pré-florada não permitiram que as plantas de café florescessem e vingassem a produção. Perda de 3% em Minas Gerais.

2025: chuvas irregulares e veranicos prejudicaram o rendimento da safra, impactando o tamanho do grão, sendo necessário mais unidades de grãos de café para se fazer uma saca. Perda de 8% na produção de cafés mineiros.

Os danos em lavouras adultas causam impacto de vários anos e sua recuperação é lenta. Com isso, além de reduzir a renda do produtor rural, os aspectos climáticos afetam diretamente o mercado. A redução da oferta de café por vários períodos consecutivos reduziu os estoques mundiais e pressionou os preços, consequentemente, os preços do café elevaram-se para todos os integrantes da cadeia produtiva, até o consumidor.

Geada em áreas de café traz prejuízo a produtores e afeta mercado

Clima adverso em lavouras brasileiras fez preço do grão subir na bolsa de Nova York

Por Isadora Camargo, Paulo Santos e Cibelle Bouças — São Paulo e Belo Horizonte
13/08/2024 09h02 - Atualizado há um ano



Foto: Formação de geadas em áreas de café do Cerrado Mineiro e na Alta Mogiana paulista

NEWS

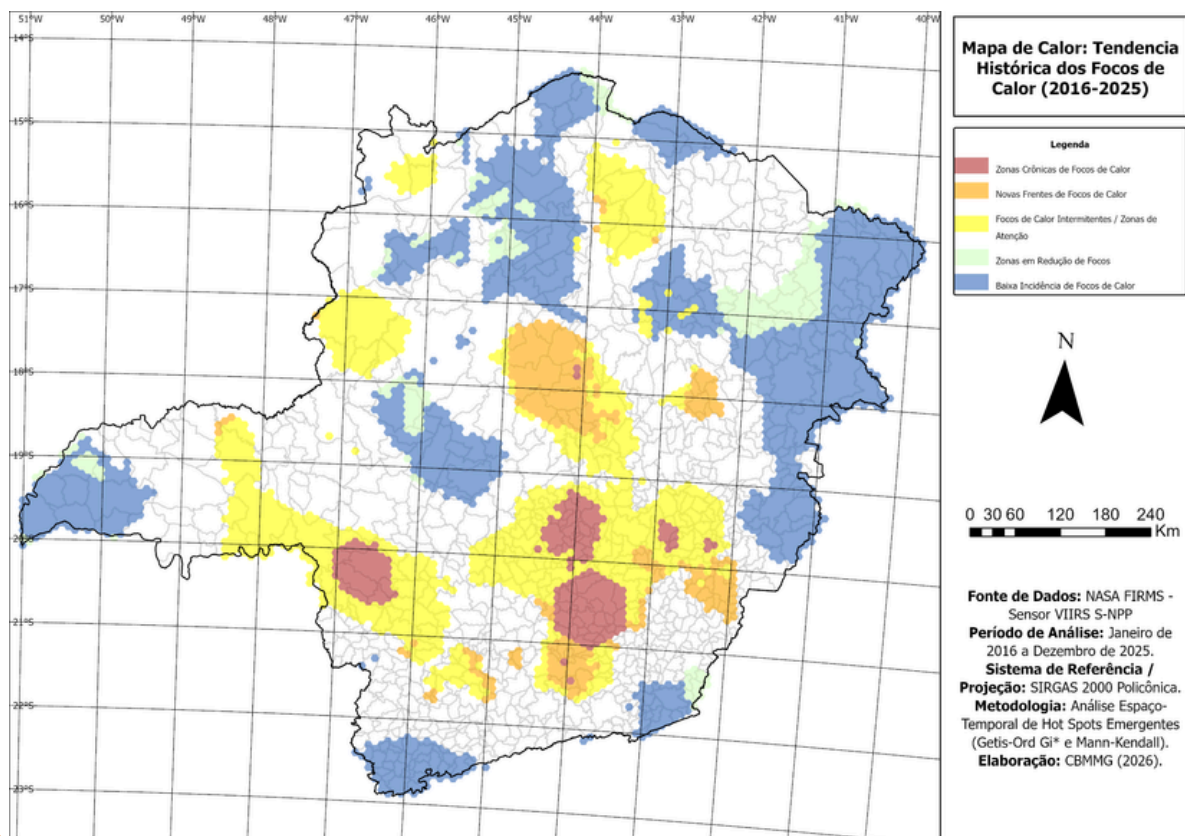
Fonte: Globorural/ G1

5.1.5 Implicações estratégicas para prevenção e preparação

A análise integrada do regime de precipitação, da umidade relativa do ar, das temperaturas extremas, da recorrência de ondas de calor e da ocorrência de geadas evidencia que o risco de incêndios florestais em Minas Gerais apresenta forte componente sazonal, territorial e progressiva influência dos extremos climáticos. A consolidação de condições atmosféricas críticas ao longo da estação seca amplia a suscetibilidade da vegetação à ignição, favorece a rápida propagação do fogo e eleva a complexidade das ações de resposta, tornando indispensável que a prevenção e a preparação sejam estruturadas de forma antecipada, contínua e orientadas por evidências.

Como materialização dessa necessidade de planejamento baseado em evidências, a Figura 6 apresenta o diagnóstico espaço-temporal das anomalias térmicas (focos de calor) em Minas Gerais ao longo da última década (2016-2025). Processado sob a metodologia estatística de *Emerging Hot Spots* (Getis-Ord Gi e Mann-Kendall), o modelo traduz os dados brutos de satélite (VIIRS) em inteligência territorial tática.

Figura 6: Mapa de Calor Tendência Histórica dos Focos de Calor (2016-2025)



Fonte:CBMMG,2026

A análise destaca prioritariamente as Zonas Crônicas (em vermelho escuro), que demandam empenho estrutural contínuo devido à severidade e persistência histórica do risco, e as Novas Frentes (em laranja), que alertam para a expansão territorial recente das ameaças e exigem ações imediatas de fiscalização e choque preventivo. Em contrapartida, o mapeamento das zonas de intermitência (amarelo) e de redução estatística (verde) permite avaliar a efetividade das estratégias de mitigação já aplicadas no território. Dessa forma, a espacialização das anomalias garante que o direcionamento de recursos logísticos e operacionais do estado ocorra de forma cirúrgica, otimizada e fundamentada em ciência de dados.

Nesse contexto, a capacidade institucional de monitorar, interpretar e antecipar o comportamento das variáveis climáticas constitui elemento estruturante para a gestão do risco no território mineiro. Sob essa perspectiva, destaca-se a contribuição do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), especialmente por meio das ações vinculadas ao fortalecimento da Política Estadual de Recursos Hídricos, com ênfase no monitoramento de eventos hidrometeorológicos críticos, incluindo secas e tempestades, e na emissão de alertas em tempo real. Complementarmente, a operação do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (SIMGE) amplia a capacidade estadual de acompanhamento contínuo de variáveis meteorológicas diretamente relacionadas ao comportamento do fogo, fornecendo subsídios técnicos para identificação de janelas críticas, territorialização do risco e antecipação de medidas preventivas.

A incorporação da variável climática ao planejamento ambiental estratégico também representa dimensão relevante da preparação estatal. Nesse campo, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) contribui ao integrar adaptação climática, gestão ambiental e ordenamento territorial em instrumentos voltados à prevenção de desastres ambientais. As ações relacionadas ao Plano de Ação Climática, à mitigação de emissões de GEE à adaptação aos impactos climáticos severos e à utilização de dados geoespaciais aplicados à tomada de decisão fortalecem a capacidade do Estado de incorporar cenários prospectivos ao planejamento, qualificando uma abordagem preventiva orientada não apenas pelas condições atuais, mas também pelas tendências futuras de agravamento climático.

Sob a ótica da compreensão espacial e temporal da ocorrência do fogo, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) agrega importante dimensão diagnóstica ao eixo climático por meio de estudos sobre a ocorrência de queimadas em Minas Gerais. Ao caracterizar a distribuição temporal e espacial dos focos de incêndio

e evidenciar sua concentração no segundo semestre: período historicamente marcado por estiagem prolongada, baixa umidade atmosférica e maior inflamabilidade da vegetação. Esses instrumentos ampliam a capacidade de identificação de períodos críticos e favorecem o alinhamento entre planejamento preventivo, dinâmica produtiva e gestão territorial do risco, especialmente no meio rural.

A transformação de dados climáticos em inteligência territorial e operacional é igualmente fortalecida pelo suporte científico e tecnológico de sistemas especializados de monitoramento. Nesse sentido, o INPE contribui de forma estratégica por meio do Programa Queimadas, do portal de monitoramento de queimadas e incêndios e da plataforma TerraBrasilis, que disponibilizam bases integradas sobre focos de calor, cicatrizes de áreas queimadas, eventos de fogo, variáveis meteorológicas e risco de incêndio em ambiente geoespacial. A Sala de Situação do INPE, ao articular alertas de desmatamento e focos de calor, amplia a capacidade de leitura territorial do risco e fortalece a conversão de informação climática e ambiental em subsídio qualificado para planejamento, prontidão e resposta.

De forma complementar, a produção de conhecimento aplicado reforça a qualificação técnica do diagnóstico climático. Nesse aspecto, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) contribui por meio da proposta do Observatório do Fogo e Mudanças Climáticas, voltado à produção de conhecimento sobre regimes de fogo, vulnerabilidade territorial, modelagem de risco, cartografia de áreas prioritárias e desenvolvimento de sistemas de alerta precoce. Soma-se a isso o Programa de Formação em Desastres, Fogo, Clima e Território, iniciativa que amplia capacidades institucionais e aproxima ciência, gestão pública e operação, fortalecendo a base técnica necessária à tomada de decisão orientada por evidências.

A leitura climática do risco também se mostra essencial para a proteção de infraestruturas críticas e para a continuidade de serviços essenciais. Nessa perspectiva, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) incorpora monitoramento climático e hidrometeorológico aplicado à operação dos sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia, incluindo radar meteorológico, compartilhamento de informações com a CEDEC-MG, emissão complementar de alertas meteorológicos e monitoramento contínuo, via satélite, de focos de queimadas nas proximidades da rede elétrica. Tal estrutura evidencia que o diagnóstico climático extrapola a dimensão ambiental e se consolida também como instrumento de proteção de ativos estratégicos do Estado frente aos impactos potenciais dos incêndios florestais.

No campo da preparação institucional e da capacidade operacional, o Instituto Estadual de Florestas (IEF) contribui por meio de ações voltadas à prevenção e combate a incêndios florestais, monitoramento territorial, estruturação de brigadas voluntárias, controle da cobertura vegetal por soluções digitais e contratação de serviços de prevenção e combate a incêndios florestais, por execução direta do empreendedor, através de Compensação Florestal Minerária. O IEF ainda utiliza, sob a mesma fonte de recursos, até oito aviões de combate a incêndios que são amplamente utilizados durante o período crítico. Ainda, através de uma importante parceria com a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), emprega suas aeronaves e as da PMMG, em que se soma mais oito helicópteros, em ações de prevenção e combate nas Unidades de Conservação estaduais.

Em paralelo, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) desenvolve ações de prevenção, mitigação, preparação e resposta aos incêndios em vegetação, incluindo capacitações, geoprocessamento aplicado, perícia especializada, operação de aeronaves e treinamento de Núcleos de Incêndios Florestais e Manejo Integrado do Fogo, demonstrando a centralidade da integração entre inteligência climática e prontidão operacional.

Por fim, a atuação da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC-MG) reforça a dimensão sistêmica da preparação frente aos impactos climáticos associados ao fogo. Suas ações voltadas à seca e estiagem, à capacitação de agentes municipais, ao fortalecimento da resiliência hídrica e ao desenvolvimento de iniciativas integradas de prevenção de queimadas e incêndios florestais, com destaque para o Projeto de Estiagem, executado em articulação com SES-MG, CBMMG, SEMAD e SEDESE, com uso de inteligência de dados, geotecnologias, modelagem espacial e sistemas de monitoramento. Tais ações evidenciam a consolidação de uma abordagem intersetorial que conecta clima, território, saúde pública e gestão do risco.

Dessa forma, as implicações estratégicas do diagnóstico climático indicam que o enfrentamento aos incêndios florestais em Minas Gerais deve estar apoiado em um sistema permanente de antecipação do risco, sustentado pela integração entre monitoramento meteorológico, inteligência territorial, sistemas de alerta, produção científica e capacidade operacional. Mais do que subsidiar a resposta, a leitura qualificada das variáveis climáticas permite estruturar uma atuação preventiva baseada em temporalidade crítica, territorialização do risco e coordenação interinstitucional, fortalecendo a capacidade adaptativa do Estado frente à crescente complexidade climática que condiciona a dinâmica dos incêndios florestais.

Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de estratégias integradas de gestão de risco, baseadas em monitoramento climático, uso de indicadores de perigo de incêndio e articulação institucional. Experiências recentes demonstram que abordagens estruturadas, combinando dados, capacitação técnica e coordenação interinstitucional, são capazes de reduzir impactos e aumentar a eficiência das ações de combate (Botelho et al., 2025).

5.2 - Análise dos aspectos ambientais

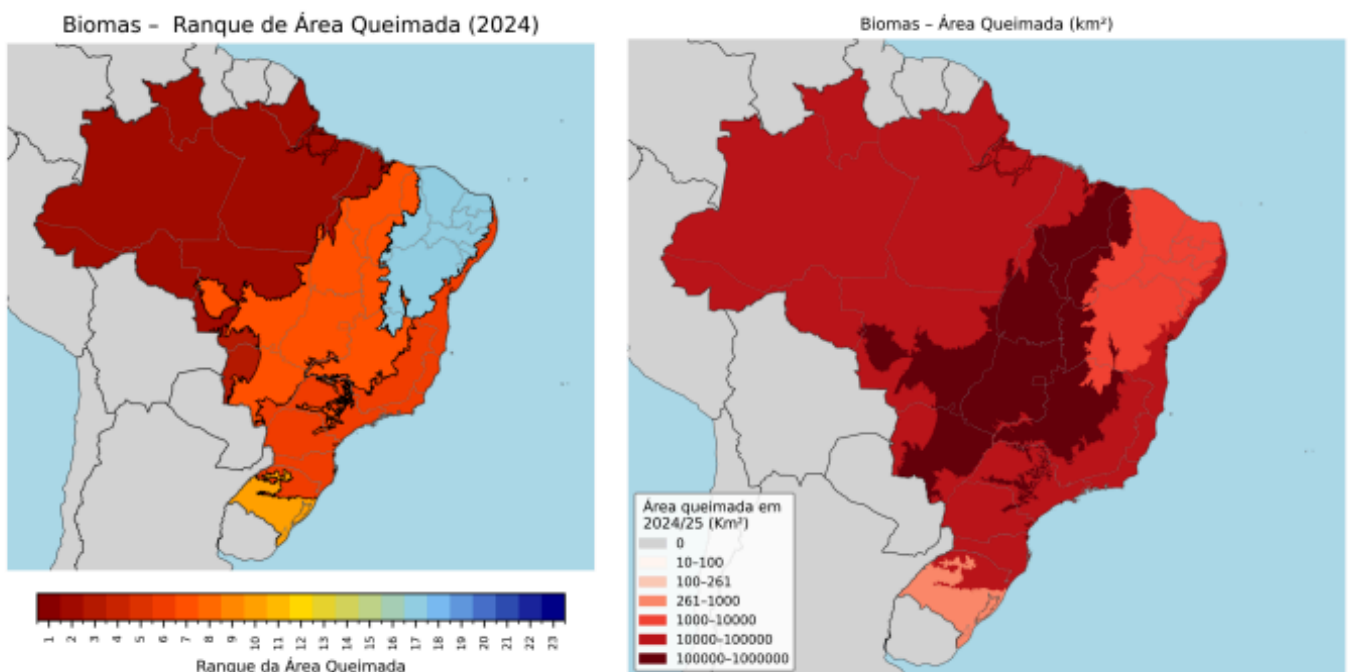
Ao iniciar este tópico, faz-se necessário um melhor detalhamento dos biomas mineiros e sua relação com os incêndios. O Cerrado, bioma predominante em Minas Gerais, apresenta relação histórica e ecológica diretamente associada ao fogo, sendo considerado um dos principais ecossistemas flogofíticos (dependentes do fogo) do planeta. A ocorrência periódica de queimadas naturais ao longo de milhares de anos atuou como importante fator evolutivo na estruturação de sua biodiversidade e no desenvolvimento de adaptações morfológicas e fisiológicas da vegetação, como cascas espessas, sistemas radiculares profundos e capacidade de rebrota após o fogo (Simon et al., 2009). Em Minas Gerais, o bioma ocupa extensas áreas das regiões Central, Norte, Noroeste, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, desempenhando papel estratégico na manutenção dos recursos hídricos, recarga de aquíferos e conservação de nascentes hidrográficas (IBGE, 2024).

A Mata Atlântica é reconhecida globalmente como um dos principais hotspots de biodiversidade do planeta, caracterizada por elevados níveis de endemismo e forte pressão antrópica histórica, o que a torna particularmente vulnerável a distúrbios como o fogo (Myers et al., 2000). Em Minas Gerais, esse bioma ocupa porções expressivas da Zona da Mata, Sul de Minas e regiões montanhosas, desempenhando papel fundamental na regulação do ciclo hidrológico, na proteção de encostas e na manutenção da qualidade da água em importantes bacias hidrográficas (Fundação SOS Mata Atlântica, 2023). Diferentemente do Cerrado, sua vegetação não apresenta adaptações ecológicas ao fogo, fazendo com que mesmo incêndios de baixa intensidade provoquem elevada mortalidade vegetal e degradação estrutural do ecossistema (INPE, 2023).

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, caracteriza-se por condições semiáridas, elevada variabilidade climática e vegetação adaptada à escassez hídrica. Em Minas Gerais, sua ocorrência concentra-se na região Norte do estado, onde os sistemas socioecológicos apresentam elevada sensibilidade às mudanças climáticas e ao uso inadequado do solo (IBGE, 2024). Embora algumas espécies apresentem adaptações à seca, o fogo não constitui fator ecológico estruturante nesse bioma, e queimadas recorrentes tendem a promover perda de cobertura vegetal, exposição do solo e redução da capacidade de regeneração natural (MapBiomas, 2024).

A distribuição espacial da área queimada no território brasileiro entre 2024 e 2025 evidencia forte concentração dos maiores registros históricos no chamado “arco central do fogo”, abrangendo principalmente áreas dos biomas Cerrado e Amazônia (Figura 7). Observa-se que grande parte dos biomas brasileiros apresentou posições elevadas no ranque histórico de área queimada desde o início da série analisada, em 2002, indicando a intensidade excepcional dos eventos recentes.

Figura 7 - Distribuição espacial de ranque e total de área queimada nos biomas brasileiros para o ano de 2024-2025.



Fonte: Rede Brasa (2025)

O Cerrado destaca-se entre os biomas mais afetados, tanto em extensão territorial atingida quanto em recorrência de registros extremos, reforçando sua elevada suscetibilidade estrutural ao fogo e a influência combinada de fatores climáticos, antrópicos e de uso do solo sobre a dinâmica das queimadas (Rede Brasa, 2025).

Os aspectos dos biomas influenciam a estrutura, a continuidade e a vulnerabilidade dos ecossistemas frente à ocorrência do fogo. Mais do que a simples presença de cobertura vegetal, fatores como o estado de conservação dos remanescentes nativos, a fragmentação da paisagem, a conectividade ecológica, a disponibilidade de material combustível e a intensidade da pressão antrópica condicionam diretamente a suscetibilidade ambiental à ignição e à propagação dos incêndios.

A fragmentação da paisagem destaca-se como um dos principais vetores de vulnerabilidade ecológica. Haddad et al. (2015) demonstram que ecossistemas fragmentados tendem a apresentar maior efeito de borda, menor retenção de umidade interna, alterações microclimáticas mais intensas e maior interface com áreas antropizadas, criando condições ambientais mais favoráveis à ocorrência e expansão do fogo. Em Minas Gerais, esse processo compromete particularmente remanescentes vegetacionais isolados, reduzindo sua capacidade de resistir a perturbações e de manter processos ecológicos essenciais.

Complementarmente, Fonseca et al. (2024) evidenciam métricas da paisagem, como área dos fragmentos, número de manchas, tamanho médio dos remanescentes e conectividade estrutural, que constituem importantes indicadores da capacidade dos ecossistemas em manter serviços ambientais estratégicos, como regulação hídrica, conservação dos solos, ciclagem de nutrientes, estoque de carbono e manutenção da biodiversidade. À medida que a paisagem perde conectividade e aumenta sua fragmentação, reduz-se sua resiliência ecológica frente aos impactos cumulativos dos incêndios florestais.

Além disso, estudos aplicados a Unidades de Conservação em Minas Gerais indicam que áreas com maior proximidade de zonas urbanizadas e maior pressão antrópica apresentam maior recorrência de incêndios, evidenciando que a interação entre uso do solo e estrutura da paisagem desempenha papel determinante na distribuição espacial das ocorrências (Lima, 2018).

Também vale destacar as áreas antropizadas, com vegetação secundária às margens de rodovias e interfaces urbano-rurais. Essas concentram elevada carga de biomassa seca e maior conectividade horizontal do combustível, favorecendo incêndios de rápida propagação e maior dificuldade de contenção. Tal configuração amplia o risco não apenas em áreas naturais, mas também em zonas de transição ecológica e em paisagens multifuncionais onde coexistem conservação ambiental, produção rural e ocupação humana (Scott; Burgan, 2005).

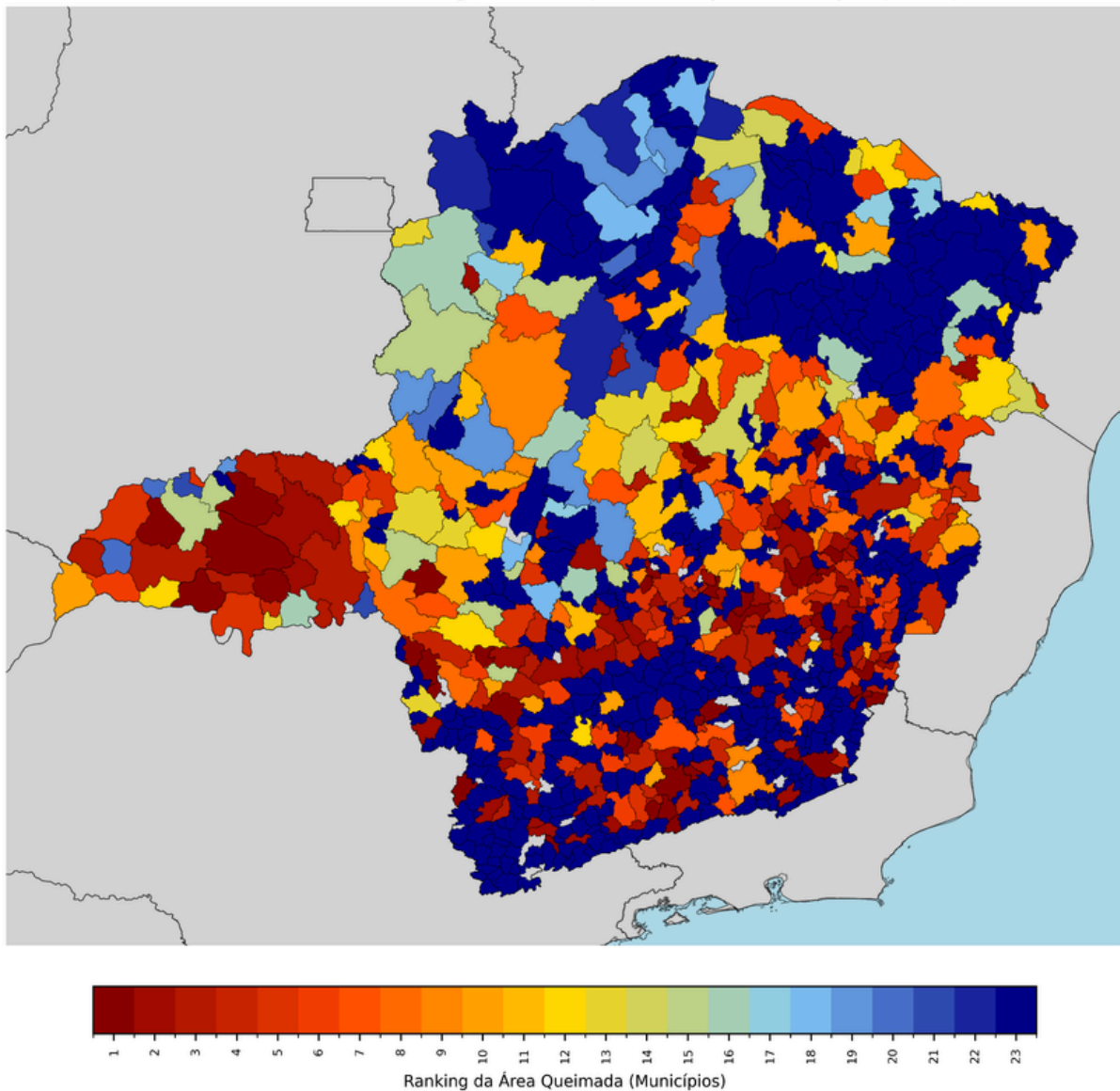
Em Minas Gerais, a espacialização do ranque municipal de área queimada em 2024 demonstra forte heterogeneidade territorial na distribuição dos incêndios (Figura 8). O ranqueamento na figura apresentada visa atribuir posições que indicam a gravidade relativa do período de março de 2024 a fevereiro de 2025 em relação a este mesmo período dos anos anteriores da série temporal. Por exemplo, um estado, município ou bioma ranqueado com o valor 1, indica que o período analisado (março de 2024 a fevereiro de 2025) foi o pior ano dentro da série histórica em relação a variável analisada. Seguindo a mesma lógica, um valor 2 de ranqueamento indica que 2024-2025 foi o segundo ano mais crítico da série, e assim sucessivamente. Os maiores valores concentram-se predominantemente nas regiões Oeste, Noroeste, Triângulo Mineiro, Norte de Minas e porções centrais do estado, áreas fortemente associadas à predominância do Cerrado, à expansão agropecuária, à presença de extensas áreas antropizadas e à elevada continuidade horizontal do combustível vegetal. Em contraste, municípios localizados em parte do Sul de Minas, Zona da Mata e áreas serranas apresentaram menores posições no ranque relativo de área queimada (Rede Brasa, 2025).

A configuração espacial observada sugere importante relação entre ocorrência do fogo, fragmentação da paisagem, pressão antrópica e condições climáticas regionais, evidenciando que áreas sob maior conversão do uso do solo e maior interface entre vegetação nativa e atividades humanas tendem a apresentar maior recorrência e intensidade de queimadas. Além disso, a distribuição espacial reforça a influência da sazonalidade climática do Cerrado e das condições atmosféricas mais secas observadas nas regiões norte e centro-oeste do estado durante o período crítico da estiagem.

Nesse contexto, o Plano incorpora prioridades estratégicas que ampliam a análise dos incêndios florestais no território. Destaca-se a poluição atmosférica, especialmente o material particulado fino, abaixo de 2,5 micrômetros ($MP_{2,5}$), adotado como indicador dos impactos dos incêndios sobre a saúde pública e a qualidade ambiental.

Soma-se a isso a proteção do patrimônio histórico-natural, como no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, reconhecido como Patrimônio Mundial Natural pela UNESCO em 2025, em função de seu valor universal excepcional associado à presença de cavernas, sítios arqueológicos milenares e elevada diversidade ecológica.

Figura 8 - Distribuição espacial do ranking de área queimada no estado de Minas Gerais no ano de 2024.



Fonte: Rede Brasa (2025)

O Parque Nacional Cavernas do Peruaçu é um dos mais impressionantes patrimônios naturais do Brasil, reunindo cavernas monumentais, cânions calcários, pinturas rupestres milenares e paisagens únicas do cerrado mineiro. Localizado no norte de Minas Gerais, o parque abriga formações geológicas de grande relevância científica e ecológica, com destaque para a Gruta do Janelão e seus imensos salões naturais. Além da beleza cênica, o Peruaçu representa um importante espaço de conservação ambiental, pesquisa e valorização cultural.



Fonte: ICMBio

Por fim, à luz do PLAC-MG, reforça-se a relevância do sequestro de carbono e da redução das emissões de gases de efeito estufa, considerando que a prevenção e o controle dos incêndios contribuem diretamente para a regulação climática, geração de benefícios econômicos e preservação de valores socioculturais do território.



Fonte: Adaptado de Geotech, 2026

Neste contexto, estratégias de manejo do combustível têm sido apontadas como fundamentais para a mitigação do risco, destacando-se o uso de aceiros e, mais recentemente, de aceiros verdes, que consistem na implantação de faixas de vegetação de baixa inflamabilidade com o objetivo de reduzir ou interromper a propagação do fogo na paisagem (Leandro; Barbosa, 2025).

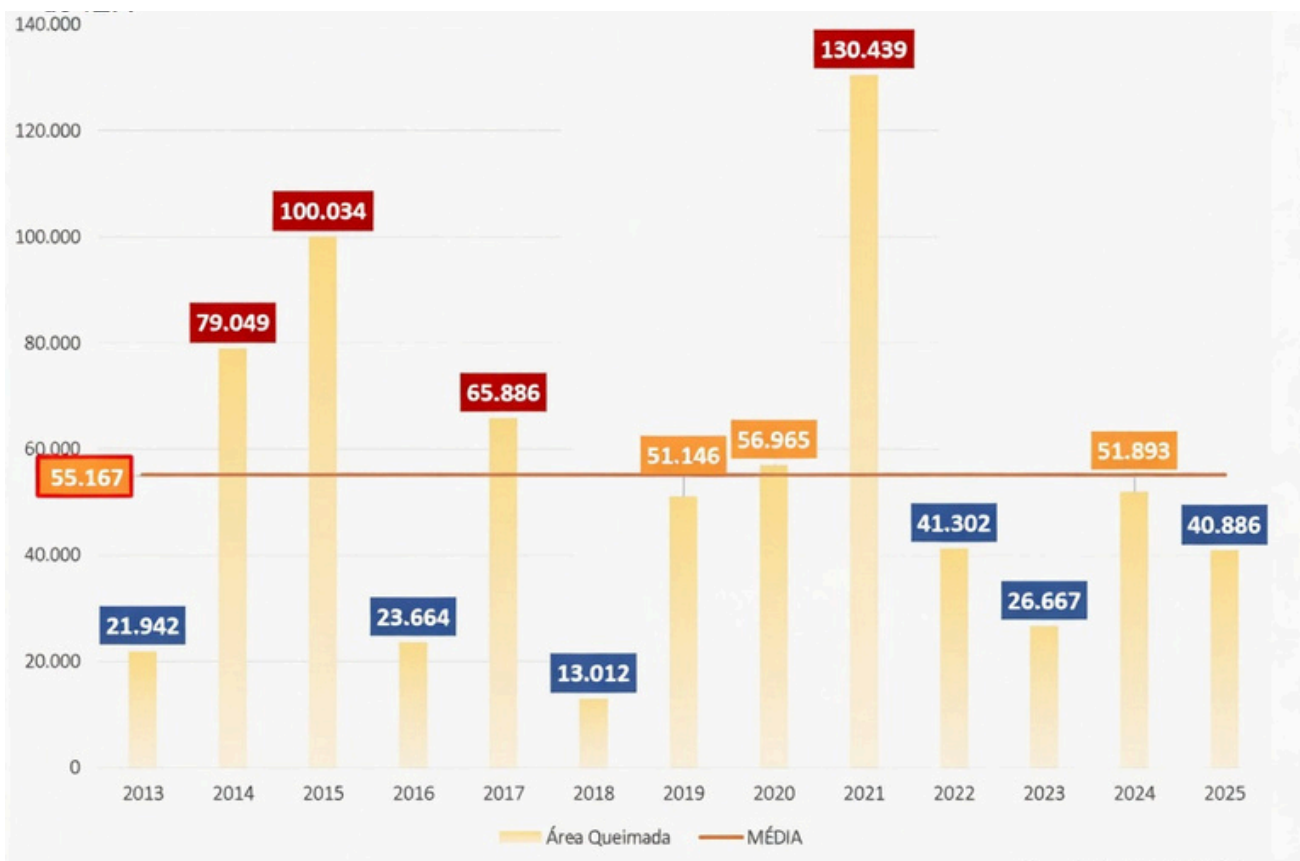
Essas abordagens representam uma evolução das técnicas tradicionais de combate indireto, ao incorporarem princípios ecológicos e de silvicultura preventiva, contribuindo simultaneamente para a redução do risco de incêndios e para a conservação da biodiversidade.

A recorrência de incêndios também produz impactos ambientais cumulativos que extrapolam a perda imediata de cobertura vegetal. A exposição repetida ao fogo pode provocar simplificação estrutural dos ecossistemas, redução da biodiversidade funcional, compactação e empobrecimento dos solos, alteração dos ciclos hidrológicos locais, aumento de processos erosivos e comprometimento progressivo dos serviços ecossistêmicos associados à estabilidade ambiental (Fonseca, 2024).

Em Unidades de Conservação, esses impactos podem ser ainda mais críticos, uma vez que incêndios recorrentes comprometem funções ecológicas essenciais e podem afetar diretamente áreas estratégicas para abastecimento hídrico e conservação da biodiversidade, como evidenciado em estudos de caso conduzidos em parques estaduais de Minas Gerais (Lima, 2018).

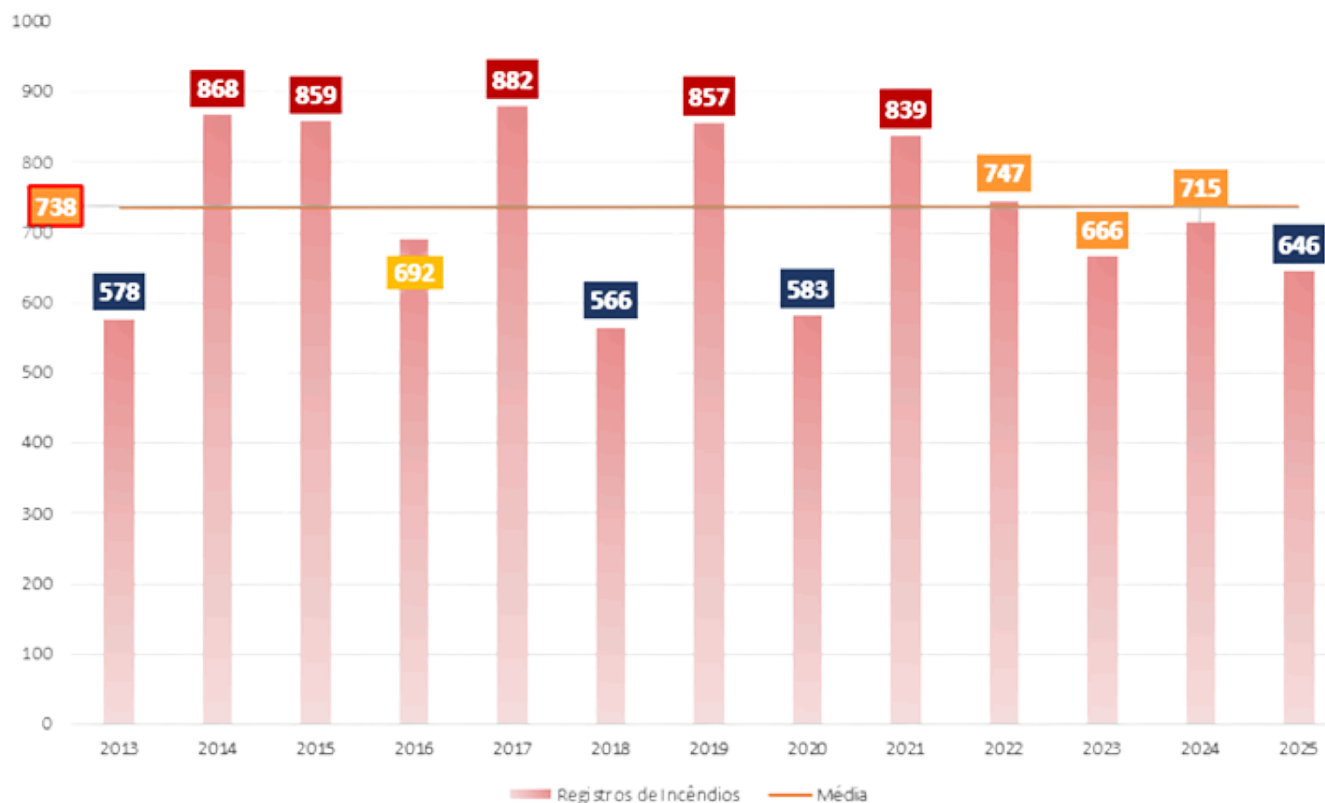
O IEF, desde o ano de 2013, acompanha a ocorrência de incêndios em Unidades de Conservação do Estado. O Gráfico 4 ilustra a área queimada em Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais entre 2013 e 2025; já o Gráfico 5 quantifica o registro de incêndios no entorno e interior de Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais no mesmo recorte temporal.

Gráfico 4: Área queimada em Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais entre 2013 e 2025 (em hectares), com base nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios do IEF.



Abaixo da média: < 10% (menor que 49.651ha) ■
 Na média: < 10% > (entre 49.651ha e 60.683ha) ■
 Acima da média: > 10% (acima de 60.683ha) ■
 Valor numérico da média histórica ■

Gráfico 5: Registro de incêndios no entorno e interior de Unidades de Conservação estaduais em Minas Gerais entre 2013 e 2025 com base nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios do IEF



Fonte: IEF/Previncêndio

Diante desse contexto, a resposta institucional do Estado assume papel estratégico na mitigação dessas vulnerabilidades. A atuação da SEMAD é estruturante nesse processo ao incorporar instrumentos de monitoramento territorial, licenciamento ambiental, fiscalização de atividades potencialmente degradantes, mapeamento de áreas prioritárias para conservação e uso de geotecnologias aplicadas à leitura espacial do risco. Associada ao sensoriamento remoto e à inteligência geoespacial, essa estrutura amplia a capacidade preventiva do Estado ao permitir a identificação de áreas críticas, o reconhecimento de padrões de degradação ambiental e o direcionamento mais preciso de ações preventivas, corretivas e de recuperação ambiental.

Média Histórica 2013 até 2024	
Abaixo da média: < 10% (664)	■
Na média: < 10% > (entre 665 e 811)	■
Acima da média: > 10% (acima de 811)	■
Valor numérico da média histórica	■

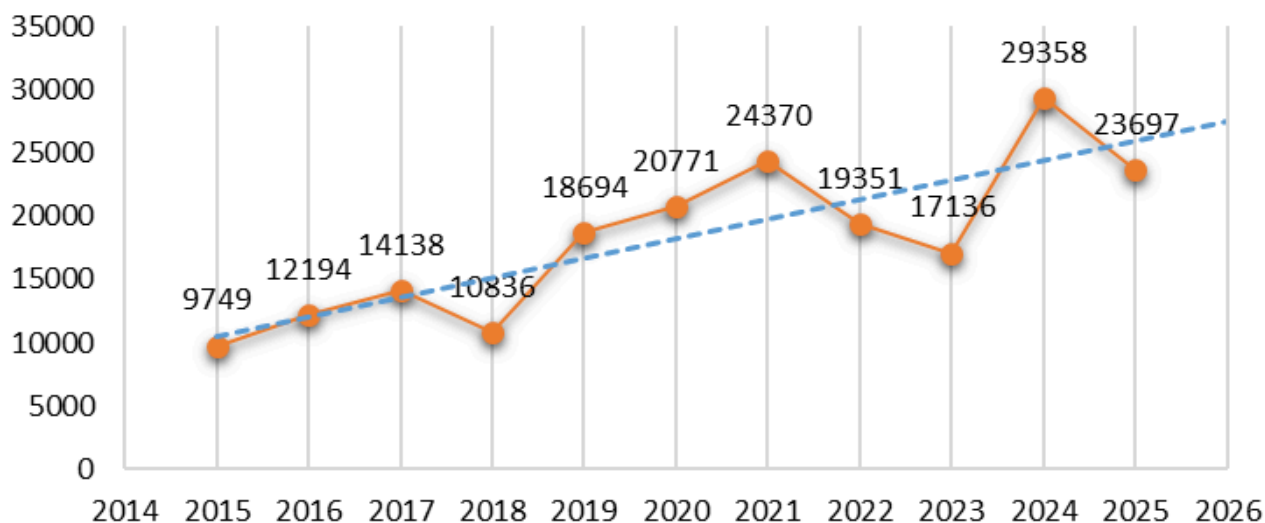
De forma complementar, o IEF ocupa posição importante na proteção territorial por meio do programa de Proteção das Áreas Ambientalmente Conservadas. A ação reúne empenhos permanentes de prevenção e combate a incêndios florestais, monitoramento ambiental, controle da cobertura vegetal por soluções digitais, recuperação de áreas degradadas, ampliação da vegetação nativa, gestão de Unidades de Conservação e regularização fundiária de áreas protegidas. O histórico consolidado de ocorrências em Unidades de Conservação constitui, ainda, importante base diagnóstica para identificação de áreas recorrentes, avaliação de vulnerabilidades e melhor direcionamento de recursos preventivos. A base de dados é configurada a partir de 2013, sob metodologia que permite o melhor registro e mensuração de área e impactos aparentes dos incêndios através dos Relatórios de Ocorrência de Incêndio Florestal - ROI, elaborados pelas Gerências das Unidades de Conservação estaduais.

Inserido nessa mesma lógica de proteção ambiental, o CBMMG, no âmbito do programa de Promoção de Defesa Civil, contribui diretamente para a conservação dos ecossistemas ao desenvolver ações de prevenção, mitigação, preparação e resposta aos incêndios em vegetação. Para além do combate direto, sua atuação envolve geoprocessamento aplicado, apoio ao Manejo Integrado do Fogo, produção de inteligência territorial, capacitação técnica e estruturação dos Núcleos de Incêndios Florestais e Manejo Integrado do Fogo, fortalecendo a capacidade operacional do Estado de conter a propagação das chamas, reduzir danos ambientais e proteger áreas estratégicas para conservação.

Além da resposta emergencial, a atuação do CBMMG inclui ações preventivas junto à população e ao meio rural, com orientação técnica, capacitação de brigadistas e disseminação de práticas seguras, contribuindo diretamente para a redução de riscos e impactos socioeconômicos associados aos incêndios florestais (CBMMG, 2026). Nesse contexto, destaca-se que o CBMMG atua de forma estruturante na prevenção, combate e mitigação de incêndios florestais, integrando ações de defesa civil, resposta operacional e proteção ambiental, com foco na redução de danos à biodiversidade e à população (CBMMG, 2026).

Conforme o diagnóstico operacional do Plano de Preparação e Resposta ao Período de Estiagem 2026, o CBMMG empenhou recursos em 199.457 ocorrências de incêndio em vegetação entre os anos de 2015 e 2025 (Gráfico 6), evidenciando tendência histórica de crescimento da demanda operacional associada aos períodos de estiagem em Minas Gerais (CBMMG, 2026).

Gráfico 6 - Série histórica dos atendimentos realizados pelo CBMMG - 2015 a 2025



Fonte: CEB, adaptado de EMBM-3

O ápice da série histórica ocorreu em 2024, com 29.355 atendimentos, enquanto o ano de 2025 consolidou-se como o terceiro de maior demanda do período analisado, totalizando 23.667 ocorrências, das quais 17.333 concentraram-se apenas entre abril e setembro, período crítico da estiagem. Nos meses de julho, agosto e setembro de 2025, a Corporação registrou média de 148 atendimentos diários relacionados a incêndios em vegetação, demonstrando elevado nível de pressão sobre a estrutura operacional do Estado (CBMMG, 2026).

Os dados diagnósticos também evidenciam forte predominância de ocorrências em áreas urbanas e periurbanas (Tabela 2). Entre 2015 e 2025, os incêndios em lotes vagos (natureza O 04.012) representaram 41,6% de todos os atendimentos relacionados a incêndios em vegetação, acumulando 82.971 ocorrências no período analisado (CBMMG, 2026). Paralelamente, os incêndios em áreas urbanas não protegidas corresponderam a 20,6% dos registros. Esses quantitativos reforçam a necessidade de fortalecimento das ações preventivas, da fiscalização municipal e da integração entre políticas urbanas, ambientais e de defesa civil, sobretudo diante do aumento da interface urbano-rural e das condições climáticas favoráveis à propagação do fogo.

Tabela 2: Perfil dos atendimentos pelo CBMMG de 2015 a 2025

Total de registros por natureza, por ano						
natureza	2015	2016	2017	2018	2019	2020
O04012 - Incêndio em lote vago (área urbana)	5.409	6.137	6.408	5.569	8.235	8.605
O04011 - Incêndio em área urbana não protegida	1.301	1.858	2.448	2.093	4.538	4.742
O02009 - Incêndio em vegetação (INATIVA)	24					
O02027 - Incêndio veic. automotor (exceto tanque/ônibus/micro-ônibus)	1.882	1.960	2.025	2.208	2.206	2.161
O04008 - Incêndio em área rural não protegida	528	773	1.098	1.135	2.739	3.245
O02001 - Incêndio em residência/habitação unifamiliar (casa)				1.657	2.232	2.180
O02001 - Incêndio em geral (INATIVA)						
O02999 - Outros tipos de incêndio urbano	823	632	684	507	529	239
O02001 - Incêndio em edificação residencial / hospedagem (INATIVA)	44					
O02023 - Incêndio em lote vago (INATIVA)	20					
O04013 - Incêndio em pasto						
O02033 - Incêndio em amontoado de lixo	574	576	698	737	813	1.411
O04014 - Incêndio as margens de rodovia						
O02038 - Incêndio em rede elétrica / poste / curto-circuito	226	303	322	460	621	666
O02025 - Incêndio em veículo automotor (INATIVA)	36					
O02003 - Incêndio em edificação comercial	432	438	492	537	629	610
O04007 - Incêndio em propriedade rural particular	679	953	1.131	301	477	608
Total	18.747	21.025	23.566	20.537	29.206	31.182

natureza	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
O04012 - Incêndio em lote vago (área urbana)	9.357	8.033	7.461	9.742	8.291	1.329	84.576
O04011 - Incêndio em área urbana não protegida	5.164	4.145	3.604	6.159	5.215	468	41.735
O02009 - Incêndio em vegetação (INATIVA)							29.289
O02027 - Incêndio veic. automotor (exceto tanque/ônibus/micro-ônibus)	2.056	2.127	2.366	2.520	2.434	914	24.859
O04008 - Incêndio em área rural não protegida	2.706	1.644	1.337	2.848	2.148	91	20.292
O02001 - Incêndio em residência/habitação unifamiliar (casa)	2.258	2.488	2.647	2.593	2.608	889	19.552
O02001 - Incêndio em geral (INATIVA)							17.170
O02999 - Outros tipos de incêndio urbano	233	240	179	243	248	68	15.793
O02001 - Incêndio em edificação residencial / hospedagem (INATIVA)							14.847
O02023 - Incêndio em lote vago (INATIVA)							14.545
O04013 - Incêndio em pasto	2.506	2.005	1.636	4.465	3.564	283	14.459
O02033 - Incêndio em amontoado de lixo	1.532	1.382	1.493	1.583	1.717	564	13.080
O04014 - Incêndio as margens de rodovia	2.160	2.019	1.979	3.120	2.398	142	11.818
O02038 - Incêndio em rede elétrica / poste / curto-circuito	772	884	1.158	1.120	1.052	433	8.017
O02025 - Incêndio em veículo automotor (INATIVA)							7.559
O02003 - Incêndio em edificação comercial	594	706	790	864	908	295	7.295
O04007 - Incêndio em propriedade rural particular	706	369	349	840	551	18	6.982
Total	35.074	30.035	28.692	41.261	35.702	6.444	426.429

Fonte: CBMMG, EMBM-3

A atuação operacional em grandes incêndios demonstra que a eficiência no combate está diretamente relacionada à integração entre instituições, ao planejamento prévio e à capacidade logística, fatores fundamentais para reduzir a área queimada e os danos ambientais (Lima, 2018).

No meio rural, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) reforça a importância da conservação produtiva da paisagem, especialmente em áreas de Cerrado sob intensa pressão de uso e ocupação do solo, por meio de iniciativas vinculadas à infraestrutura rural e ao apoio ao agroextrativismo sustentável. Em complemento, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), no programa de Assistência Técnica e Extensão Rural para o Estado, atua na orientação técnica voltada à preservação dos recursos naturais, ao saneamento rural sustentável e à adoção de práticas produtivas menos dependentes do uso inadequado do fogo, contribuindo diretamente para a proteção dos solos, das nascentes, da vegetação nativa e da sustentabilidade das áreas produtivas.

A proteção ambiental frente aos incêndios florestais também incorpora contribuições institucionais complementares. O Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG) atua na preservação de paisagens culturais, patrimônios naturais e territórios tradicionais vulneráveis aos impactos do fogo; a Secretaria de Estado de Cultura e Turismo (SECULT) contribui para a conservação de equipamentos culturais inseridos em áreas ambientalmente protegidas; o Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG), por meio do programa de Desenvolvimento Sustentável da Infraestrutura Rodoviária, desenvolve ações de mitigação de danos ambientais e proteção da fauna em faixas de domínio frequentemente associadas à ignição e à propagação de incêndios; e a Associação Mineira da Indústria Florestal (AMIF) fortalece a gestão preventiva em paisagens produtivas por meio da articulação setorial, de campanhas de prevenção, da estruturação de brigadas privadas e da cooperação operacional entre empreendimentos florestais.

No campo institucional e jurídico, destaca-se ainda a atuação do CAOMA/MPMG, vinculado ao programa de Modernização Institucional, ao reforçar a responsabilização por danos ambientais, a proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a articulação entre órgãos de controle, fiscalização e gestão ambiental, ampliando a capacidade estatal de enfrentamento estrutural às causas da degradação associada ao fogo.

Dessa forma, a análise dos aspectos ambientais evidencia que os incêndios florestais em Minas Gerais não constituem fenômenos isolados, mas expressões territoriais da interação entre vulnerabilidades ecológicas, pressões antrópicas e processos cumulativos de degradação ambiental. As iniciativas já desenvolvidas pelos diversos órgãos demonstram que o Estado dispõe de base institucional relevante para monitoramento, fiscalização, gestão territorial, conservação ecológica e resposta operacional. O desafio estratégico consiste em integrar essas capacidades sob uma lógica sistêmica de prevenção, consolidando uma abordagem ambientalmente orientada, territorializada e baseada em evidências para a redução sustentável do risco de incêndios florestais.

5.2.1 Restauração florestal estratégica contra redução de incêndios e emissões de gases de efeito estufa

A intensificação dos incêndios florestais em Minas Gerais, discutida na seção anterior, evidencia a necessidade de incorporar estratégias que atuem não apenas sobre os fatores climáticos, mas também sobre a estrutura e o funcionamento da paisagem. Nesse contexto, a restauração florestal estratégica configura-se como abordagem capaz de intervir simultaneamente na dinâmica do fogo e no balanço de carbono, contribuindo para a redução do risco de incêndios e das emissões de GEE.

A recorrência de eventos de queima promove alterações estruturais na vegetação, reduz o estoque de biomassa e compromete a qualidade do solo, resultando em ambientes mais suscetíveis à ignição e à rápida propagação das chamas. Além disso, a combustão da biomassa libera quantidades significativas de carbono previamente estocado, contribuindo para o aumento das concentrações atmosféricas de GEE e reforçando os processos de aquecimento global (IPCC, 2023). Esse ciclo de retroalimentação evidencia que a gestão do fogo e a mitigação climática devem ser tratadas de forma integrada.

Com isso, a restauração florestal orientada por critérios espaciais e ecológicos permite atuar diretamente sobre os mecanismos que favorecem a propagação dos incêndios. A recomposição da cobertura vegetal em áreas prioritárias, como zonas de conexão entre fragmentos, áreas de preservação permanente e regiões com elevada continuidade de material combustível contribui para reduzir a conectividade horizontal do combustível, aumentar a umidade do solo e modificar o microclima local, criando condições menos favoráveis ao avanço do fogo.

Esses efeitos têm sido amplamente discutidos na literatura, que destaca o papel da restauração na recuperação da funcionalidade ecológica e no aumento da resiliência de paisagens tropicais (Brancaion et al., 2019).

Sob a perspectiva climática, a restauração florestal exerce função estratégica na remoção de carbono da atmosfera, por meio do acúmulo de biomassa e da incorporação de matéria orgânica no solo. Estudos indicam que a recuperação de ecossistemas naturais representa uma das soluções mais eficazes para mitigação das mudanças climáticas, especialmente quando associada à redução de distúrbios antrópicos e à conservação de remanescentes florestais (Griscom et al., 2017). Dessa forma, a restauração contribui diretamente para a redução das emissões líquidas de GEE, ao mesmo tempo em que amplia a capacidade de sequestro de carbono em escala territorial.

No contexto estadual, essa abordagem está alinhada às diretrizes do PLAC-MG, que reconhece o setor de Agricultura, Florestas e Uso do Solo (AFOLU) como central na trajetória de descarbonização. O plano estabelece metas e ações voltadas à redução de emissões e ao aumento das remoções de carbono, destacando a restauração e o manejo sustentável da vegetação como estratégias prioritárias para o cumprimento dos compromissos climáticos assumidos pelo estado (Minas Gerais, 2023).

A efetividade dessas intervenções depende da aplicação de ferramentas de planejamento espacial que permitam identificar áreas com maior potencial de retorno ambiental e climático. Nesse sentido, a modelagem espacialmente explícita como elaborada por Fonseca (2024) demonstra que a restauração pode ser direcionada para maximizar ganhos em conectividade da paisagem, redução da vulnerabilidade ao fogo e aumento do estoque de carbono, ao mesmo tempo em que considera aspectos econômicos, como o custo de oportunidade do uso da terra.

Os resultados indicam que a integração entre critérios biofísicos e socioeconômicos permite viabilizar a restauração em propriedades rurais, ampliando sua adoção em escala e contribuindo para a construção de paisagens mais resilientes. Essa abordagem favorece não apenas a redução da suscetibilidade a incêndios, mas também o fortalecimento de serviços ecossistêmicos, como regulação hídrica, conservação do solo e manutenção da biodiversidade.

Dessa forma, a restauração florestal estratégica consolida-se como instrumento estruturante na interface entre gestão do risco de incêndios e política climática. Sua incorporação ao planejamento territorial permite avançar na redução da vulnerabilidade

do estado frente aos incêndios florestais, ao mesmo tempo em que contribui para o cumprimento das metas de mitigação de GEE e para a transição para uma economia de baixo carbono.

5.2.2. Papel da educação ambiental

A crescente intensificação das mudanças climáticas, da urbanização e dos eventos extremos tem ampliado a necessidade de fortalecimento de políticas públicas voltadas à educação ambiental, à redução de riscos de desastres e à promoção da resiliência social. Nesse contexto, os incêndios florestais representam uma das principais ameaças ambientais e socioeconômicas, exigindo ações integradas de prevenção, conscientização e preparação da população. A educação assume papel estratégico nesse processo ao contribuir para a formação de indivíduos capazes de identificar riscos, adotar medidas preventivas e atuar de forma responsável diante de situações de emergência.

A implementação de políticas educacionais voltadas à Redução de Riscos de Desastres (RRD) está alinhada a importantes marcos internacionais, como o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015–2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que reconhecem a educação como instrumento fundamental para a construção de sociedades resilientes e sustentáveis.

Assim, a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) desenvolve ações permanentes voltadas à educação ambiental, à percepção de risco e à sustentabilidade, integrando o currículo escolar às demandas contemporâneas relacionadas às emergências climáticas e aos incêndios florestais. As iniciativas são executadas por meio de parcerias interinstitucionais com órgãos estaduais, instituições de ensino e forças de segurança pública, promovendo conscientização, mobilização comunitária, prevenção e autoproteção.

Dentre as principais iniciativas voltadas à prevenção e preparação para o período de estiagem e enfrentamento dos incêndios florestais, destacam-se:

- Projeto Escolas Resilientes e Mais Seguras, desenvolvido em parceria entre a SEE/MG e o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), voltado à disseminação da cultura de prevenção e autoproteção no ambiente escolar. O projeto oferta capacitações na modalidade de Ensino a Distância para profissionais da educação, abrangendo temas como primeiros socorros, prevenção contra incêndio e pânico, proteção e defesa civil e proteção ambiental.

- Programa de Educação Ambiental (PROGEA), desenvolvido pela Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) com apoio da SEE/MG, direcionado aos estudantes do ensino fundamental. O programa busca estimular comportamentos socioambientais sustentáveis, promover a preservação ambiental e fortalecer a conscientização sobre prevenção de acidentes ambientais e queimadas.
- Programa Autoproteção nas Escolas, executado em parceria com a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), voltado ao fortalecimento da resiliência das comunidades escolares por meio da inserção de conteúdos sobre riscos naturais, tecnológicos e sociais no ambiente escolar, alinhados aos princípios da campanha internacional Construindo Cidades Resilientes (MCR, 2030).
- Projeto Guardiões da Escola, em parceria com a PMMG, que contempla ações de prevenção à violência e fortalecimento da cultura de prevenção no ambiente escolar. No contexto ambiental, os policiais militares também atuarão como lideranças comunitárias de apoio às ações educativas relacionadas à prevenção de incêndios florestais.
- Projeto Bombeiros nas Escolas, desenvolvido em parceria com o CBMMG, destinado à conscientização da comunidade escolar sobre prevenção contra incêndios, pânico e noções básicas de primeiros socorros, por meio de atividades pedagógicas voltadas aos estudantes, professores e demais profissionais da educação.

No campo da formação acadêmica e da qualificação profissional, destaca-se o Projeto Formação Continuada em Educação Ambiental no âmbito da Educação Formal, desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD) em parceria com a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no contexto do Programa de Educação Ambiental de Brumadinho e Bacia do Rio Paraopeba. A iniciativa busca fortalecer a formação continuada de professores e profissionais da educação, além de fomentar projetos voltados à resolução de desafios socioambientais nas unidades escolares.

Outra importante ação da SEE/MG consiste no fortalecimento das Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA), instâncias escolares voltadas ao protagonismo estudantil e à participação da comunidade escolar na construção de soluções para problemas socioambientais locais, incluindo uso consciente da água, gestão de resíduos, mudanças climáticas e prevenção de queimadas.

Quanto à infraestrutura física, a SEE/MG iniciou tratativas com a SEMAD para implementação do Programa Piloto: Escolas Resilientes ao Clima em Minas Gerais: Infraestrutura Escolar Adaptada ao Clima e Soluções Baseadas na Natureza (SbN). O objetivo é reduzir a vulnerabilidade climática de escolas públicas por meio de melhorias relacionadas ao conforto térmico, segurança hídrica, ampliação de áreas verdes e redução de impactos ambientais associados a eventos extremos.

No âmbito pedagógico, a educação ambiental integra o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) como tema transversal obrigatório, alinhado à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). No Ensino Médio, destaca-se o itinerário formativo “Inovação e Saberes em Sustentabilidade”, voltado à discussão de temas relacionados às mudanças climáticas, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

O Calendário Escolar da rede estadual também contempla ações relacionadas à temática ambiental, conforme previsto na Resolução SEE nº 5.222/2025. Entre as datas de destaque estão o Dia Nacional da Conscientização sobre as Mudanças Climáticas, em 16 de março, e a Semana Nacional do Meio Ambiente, entre 31 de maio e 5 de junho, períodos destinados à realização de atividades pedagógicas, mobilizações e projetos voltados à educação ambiental, prevenção de incêndios florestais e promoção da resiliência climática.

As ações desenvolvidas pela SEE/MG possuem caráter estruturante e permanente, uma vez que estão integradas ao currículo, aos projetos pedagógicos e aos instrumentos de gestão administrativa da rede estadual de ensino. Essa abordagem amplia o alcance das políticas públicas de prevenção e proteção ambiental, promovendo a disseminação de conhecimentos e práticas sustentáveis junto às famílias e comunidades.

No campo orçamentário, as iniciativas relacionadas ao Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais poderão ser executadas no âmbito do Programa 0167 – Programa Estadual de Desenvolvimento da Educação Básica, especialmente por meio das ações voltadas ao desenvolvimento do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, observadas as diretrizes e limites orçamentários vigentes.

Dessa forma, a atuação da SEE/MG evidencia a existência de uma estrutura institucional consolidada para fortalecimento da educação ambiental, da cultura de prevenção e da resiliência climática. A integração entre educação, sustentabilidade e gestão de riscos contribui diretamente para a formação de sociedades mais preparadas, conscientes e capazes de enfrentar os impactos dos incêndios florestais e das mudanças climáticas.

5.3 - Análise dos aspectos socioeconômicos

Os incêndios florestais em Minas Gerais não podem ser compreendidos exclusivamente sob as dimensões climática e ambiental, uma vez que sua ocorrência, propagação e severidade também são fortemente condicionadas pelas dinâmicas socioeconômicas do território. Fatores como o padrão de ocupação do solo, a expansão das atividades produtivas, o uso do fogo em práticas agrossilvipastoris, a urbanização sobre áreas ambientalmente sensíveis, a desigualdade regional e os diferentes níveis de acesso à informação, assistência técnica e infraestrutura influenciam diretamente tanto a probabilidade de ignição quanto a capacidade de prevenção, resposta e recuperação frente aos eventos.

A heterogeneidade socioeconômica do estado constitui elemento relevante dessa análise. Enquanto regiões como Triângulo Mineiro, Sul de Minas e parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte concentram maior dinamismo econômico, infraestrutura territorial e acesso a tecnologias produtivas, porções do Norte de Minas, Jequitinhonha, Mucuri e parte do Vale do Rio Doce apresentam maiores níveis de vulnerabilidade social, menor densidade de serviços públicos e maior dependência de atividades primárias (IBGE, 2022; IPEA, 2024). Esse contraste territorial repercute diretamente sobre a adoção de práticas preventivas, a capacidade de organização local e a resiliência socioeconômica diante dos impactos dos incêndios.

No espaço rural, a interface entre produção e fogo permanece como um dos principais fatores de risco. Em áreas de menor mecanização ou menor acesso a alternativas técnicas, o fogo ainda é empregado em práticas de manejo, como renovação de pastagens, limpeza de áreas e destinação de resíduos vegetais. Estudos aplicados ao contexto mineiro demonstram que a maior parte dos incêndios florestais possui origem antrópica, frequentemente associada a práticas agropecuárias, uso inadequado do fogo e ocupação desordenada do território, reforçando a relação direta entre dinâmica produtiva e risco de ignição (Neves, 2016).

Em contextos de estiagem prolongada, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, essa prática amplia significativamente o potencial de ignições acidentais e de incêndios fora de controle, gerando impactos sobre a produção, a renda e a estabilidade econômica regional. Além dos impactos diretos sobre a produção, os incêndios florestais geram custos significativos para o Estado, incluindo mobilização de equipes, uso de equipamentos e operações prolongadas de combate, evidenciando seu peso como fator econômico relevante no planejamento público (Neves, 2016).

Considerando a relevância da agropecuária para a economia mineira, os incêndios florestais representam ameaças constantes que geram severos prejuízos econômicos, ambientais e sociais. Tais eventos impactam profundamente a economia agrícola ao atingirem culturas, áreas de pastagem e florestas produtoras. A destruição dessas áreas afeta diretamente a cadeia produtiva, prejudicando o abastecimento e ameaçando a segurança alimentar da população.

Em uma perspectiva nacional, os danos são expressivos: apenas entre junho e agosto de 2024, o Brasil teve aproximadamente 2,8 milhões de hectares afetados por incêndios rurais. Os prejuízos econômicos no campo ultrapassaram a marca de R\$ 14 bilhões em todo o país, afetando drasticamente a rentabilidade do agronegócio. No âmbito estadual, o impacto socioeconômico ganha contornos de urgência. Em 2024, Minas Gerais registrou mais de 29 mil ocorrências de incêndios em áreas de vegetação.

No nível da propriedade, a ocorrência do fogo compromete a biodiversidade, a qualidade do solo e a própria segurança física e social dos trabalhadores e familiares envolvidos. Quando o fogo causa degradação extensa, o produtor rural é onerado com os custos de recuperação, necessitando investir em práticas de manejo do solo, da água e atividades de reflorestamento e replantio para regenerar a área.

Além do dano produtivo direto, o diagnóstico da FAEMG apresenta preocupações sobre um considerável risco financeiro associado às penalidades legais. A legislação brasileira tipifica a provocação de incêndios como crime com multas de R\$10.000,00 por hectare ou fração de área afetada. Para proteger seu patrimônio e evitar responsabilizações indevidas, o produtor eventualmente arca com despesas adicionais na contratação de profissionais habilitados para a elaboração de laudos sobre a origem e extensão do fogo, fundamentais para defesa legal e reivindicações de seguro. Destaca-se, portanto, a importância da apuração donexo causal e da comprovação de conduta, ação ou omissão que tenha contribuído diretamente para a ocorrência ou propagação do incêndio.

Nesse mesmo eixo, a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG) contribui ao evidenciar os impactos dos incêndios florestais sobre propriedades rurais, cadeias produtivas, segurança alimentar e patrimônio dos produtores, ressaltando a importância da prevenção, da formação de brigadas locais, da adoção de boas práticas e da segurança jurídica na apuração de responsabilidades.

Destaca-se também a atuação da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), especialmente por meio do programa de Infraestrutura Rural, ao promover ações voltadas à proteção das cadeias produtivas e ao fortalecimento da resiliência territorial no campo. Soma-se a isso a articulação institucional para ampliação da capacidade operacional em regiões estratégicas e a construção de diretrizes voltadas à prevenção de incêndios no meio rural, com incentivo à adoção de boas práticas de manejo e identificação de áreas sensíveis ao risco.

De forma complementar, a EMATER-MG, no âmbito do programa de Assistência Técnica e Extensão Rural para o Estado, exerce papel estratégico pela ampla capilaridade territorial de sua rede de atendimento. Sua atuação na orientação técnica aos produtores rurais, na promoção de práticas produtivas sustentáveis, no manejo conservacionista do solo e da água e na redução da dependência do uso inadequado do fogo fortalece a capacidade preventiva no campo e contribui diretamente para a redução de vulnerabilidades socioeconômicas associadas aos incêndios. A Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais (OCEMG), por sua vez, contribui para a mobilização de cooperativas, cooperados e trabalhadores, por meio de ações de educação ambiental, difusão de boas práticas e comunicação preventiva voltada ao público interno das cooperativas.

No setor produtivo florestal, a Associação Mineira da Indústria Florestal (AMIF) agrega contribuição relevante ao estruturar mecanismos cooperativos de prevenção e resposta, incluindo campanhas educativas, fortalecimento de brigadas privadas e articulação interinstitucional por meio do Plano de Auxílio Mútuo do setor florestal. Considerando a expressiva base de florestas plantadas e áreas conservadas sob gestão do setor, essa atuação reforça a importância da corresponsabilidade produtiva na redução do risco territorial de incêndios. De forma semelhante, a SIAMIG Bioenergia contribui para a prevenção no setor bioenergético, com campanhas anuais de sensibilização, produção de materiais educativos e divulgação de orientações voltadas à prevenção de incêndios rurais, além da elaboração do Manual de Combate a Incêndios em Canaviais, instrumento técnico direcionado à qualificação de brigadistas, produtores e profissionais que atuam em áreas de cana-de-açúcar.

A expansão urbana e a intensificação das interfaces urbano-rurais também ampliam a complexidade socioeconômica do problema. Por consequência, a ocupação desordenada e a proximidade entre áreas urbanas e Unidades de Conservação aumentam a exposição ao risco, especialmente em regiões metropolitanas, onde a pressão antrópica se intensifica sobre áreas naturais protegidas (Neves, 2016).

O crescimento de ocupações próximas a remanescentes vegetais, áreas periurbanas, lotes vagos, margens de rodovias e zonas de transição entre vegetação e infraestrutura urbana aumenta a exposição de populações, moradias e serviços essenciais ao fogo. Nesses contextos, os impactos extrapolam a dimensão ambiental, atingindo diretamente mobilidade, abastecimento energético, saúde pública, segurança patrimonial e funcionamento de atividades econômicas.

As políticas públicas constituem instrumentos essenciais para coordenação de ações voltadas à redução do risco de desastres, especialmente em contextos que exigem integração entre planejamento ambiental, adaptação climática e gestão territorial. Nesse cenário, a articulação entre diferentes setores e níveis de governo amplia a efetividade das ações preventivas e fortalece a capacidade institucional de enfrentamento aos incêndios florestais (Runhaar; Driessen; Uittenbroek, 2014; Rosa; Lima; Aguiar, 2021).

Sob essa perspectiva, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) desenvolve importante atuação preventiva por meio de campanhas institucionais de conscientização e de ações voltadas à proteção da infraestrutura energética frente às queimadas, mitigando riscos de interrupção no fornecimento de energia e reduzindo impactos sistêmicos sobre municípios, atividades produtivas e serviços essenciais.

Dessa forma, a análise dos aspectos socioeconômicos evidencia que os incêndios florestais em Minas Gerais constituem fenômeno de natureza multissetorial, com repercussões diretas sobre produção rural, infraestrutura, renda, serviços essenciais e qualidade de vida das populações expostas. As iniciativas já desenvolvidas demonstram que o Estado dispõe de instrumentos relevantes de assistência técnica, articulação produtiva, educação preventiva e fortalecimento institucional. O desafio estratégico consiste em integrar essas capacidades sob uma lógica territorializada de gestão do risco, reduzindo vulnerabilidades estruturais, fortalecendo a resiliência local e promovendo um modelo preventivo socialmente orientado para o enfrentamento sustentável dos incêndios florestais.

Além disso, a literatura recente aponta que a prevenção e o combate aos incêndios florestais podem ser integrados a instrumentos econômicos inovadores, como os mercados voluntários de carbono, nos quais a redução de emissões de gases de efeito estufa associadas à atuação institucional pode gerar ativos financeiros e fomentar políticas ambientais sustentáveis (Lopes; Bicalho, 2025).

Nesse contexto, iniciativas como projetos REDD+ e mecanismos de pagamento por serviços ambientais ampliam o papel das instituições públicas a abrem novos horizontes, permitindo associar proteção ambiental, geração de receita e desenvolvimento sustentável em escala territorial (Lopes; Bicalho, 2025; Fonseca 2024).

5.4 – Análise dos aspectos de saúde e segurança pública

Os incêndios florestais produzem impactos relevantes sobre a saúde coletiva e sobre a segurança pública, especialmente em cenários de estiagem prolongada, altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e elevada disponibilidade de material combustível. Nessas condições, a propagação do fogo amplia a exposição da população à fumaça, aumenta a demanda por serviços de urgência e emergência, eleva o risco ocupacional das equipes de resposta e impõe maior articulação entre vigilância em saúde, assistência, defesa civil, segurança pública e responsabilização ambiental e criminal.

Sob a perspectiva da saúde pública, o principal vetor de impacto está associado à degradação da qualidade do ar decorrente da combustão de biomassa vegetal. A emissão de material particulado fino, especialmente de classificação $MP_{2,5}$ (material particulado fino presente no ar, formado por partículas com diâmetro menor que 2,5 micrômetros) favorece a penetração profunda de poluentes no sistema respiratório, desencadeando ou agravando doenças respiratórias e cardiovasculares (WHO, 2021; OMS, 2021; Brasil, 2026; Minas Gerais, 2024).

Além do material particulado, a combustão da vegetação libera uma ampla gama de substâncias tóxicas, incluindo monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, compostos orgânicos voláteis, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e metais-traço, que apresentam efeitos tóxicos, inflamatórios e potencialmente carcinogênicos sobre o organismo humano (Silva; Paiva; Martins, 2025).

Evidências científicas associam episódios de incêndios florestais ao aumento de internações por asma, bronquite, doença pulmonar obstrutiva crônica, infecções respiratórias agudas e eventos cardiovasculares, com efeitos mais severos sobre crianças, idosos, gestantes, pessoas com comorbidades e trabalhadores expostos (Finlay et al., 2012; IPCC, 2023).

Além disso, a poluição atmosférica decorrente dos incêndios pode provocar irritação ocular, sintomas dermatológicos e efeitos sistêmicos decorrentes do estresse oxidativo e inflamação sistêmica (BRASIL, 2026). A figura 9 apresenta os impactos da exposição à poluição do ar sobre a saúde e a produtividade de forma resumida.

Figura 9 - Impactos da exposição à poluição do ar sobre a saúde e a produtividade.



Fonte: CGVAM/DVSAT/SVSA/MS (2025).

Em Minas Gerais, Fonseca et al. (2025) identificaram correlação entre períodos prolongados de estiagem, aumento das ocorrências de incêndios em vegetação e crescimento da demanda por atendimentos relacionados a agravos respiratórios.

Estudos com bombeiros militares indicam que mais de 90% dos profissionais expostos à fumaça relatam sintomas como tosse, irritação ocular, cefaleia e desconforto respiratório, evidenciando a elevada carga de exposição ocupacional durante as operações de combate (Silva; Paiva; Martins, 2025).

Os impactos sanitários, entretanto, extrapolam a poluição atmosférica. Queimaduras, intoxicação por fumaça, acidentes durante emergências, insegurança hídrica, sobrecarga dos serviços assistenciais e agravamento de vulnerabilidades sociais compõem um quadro de risco ampliado, especialmente em populações com menor acesso à infraestrutura, saneamento e serviços de saúde. A interação entre fumaça, calor extremo e escassez hídrica intensifica a vulnerabilidade sanitária e amplia o potencial de ocorrência de eventos críticos em saúde pública (Silva; Paiva; Martins, 2025; Pena; Gonçalves, 2024).

Nesse contexto, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG) possui papel estruturante ao operacionalizar, no âmbito estadual, políticas nacionais de vigilância e assistência à saúde, integrando vigilância epidemiológica, vigilância ambiental e atenção à saúde. Destacam-se o Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Poluentes Atmosféricos (VigiAr), voltado ao monitoramento de agravos associados à poluição do ar; o Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS), responsável pela detecção precoce e resposta a emergências em saúde pública; e o VigiÁgua, que atua no monitoramento da qualidade da água e na mitigação de riscos sanitários. Soma-se a isso a atuação da Atenção Primária à Saúde, da Rede de Urgência e Emergência e da linha de cuidado ao paciente queimado, compondo a capacidade assistencial do Estado para prevenção, manejo clínico e resposta aos agravos decorrentes dos incêndios florestais.

No campo da segurança pública, os incêndios florestais configuram eventos de elevada complexidade operacional por envolverem proteção da vida, preservação de infraestruturas críticas, controle de riscos imediatos, fiscalização ambiental e responsabilização por condutas ilícitas. Em áreas de interface urbano-rural, a rápida propagação do fogo pode atingir comunidades, propriedades produtivas, rodovias, redes elétricas, equipamentos públicos e áreas protegidas, ampliando a necessidade de coordenação entre os órgãos do sistema estadual de resposta.

Nesse eixo, o CBMMG, no âmbito do programa de Promoção de Defesa Civil, exerce papel central na prevenção, preparação e resposta aos incêndios em vegetação, atuando no combate direto, salvamento, apoio à evacuação de áreas ameaçadas, perícia de incêndios e coordenação operacional em cenários críticos. Complementarmente, a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) contribui por meio do policiamento ostensivo, da fiscalização ambiental, do monitoramento de áreas protegidas, do atendimento de denúncias, do apoio logístico e aéreo às operações e da proteção viária em áreas impactadas pela fumaça e pelas chamas. Essa atuação envolve, especialmente, o Batalhão de Polícia Militar de Meio Ambiente, o Batalhão de Polícia Militar Rodoviária, o Comando de Aviação do Estado e as estruturas de inteligência e comunicação operacional, fortalecendo a prevenção, a dissuasão de condutas ilícitas e o apoio às ações integradas de resposta.

A Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG), por sua vez, contribui para a responsabilização criminal dos incêndios florestais, atuando na investigação das causas, na identificação de autores e na apuração de condutas dolosas ou culposas associadas ao uso irregular do fogo. Considerando que a investigação de incêndios florestais envolve perda de vestígios, grandes extensões territoriais, dificuldade de isolamento das áreas atingidas, escassez de testemunhas e necessidade de comprovação técnica donexo causal, a atuação articulada da PCMG com o CBMMG, órgãos ambientais, perícia e Ministério Público é essencial para ampliar a efetividade da responsabilização e prevenir a reincidência de eventos criminosos.

O combate a incêndios florestais expõe os profissionais a múltiplos riscos ocupacionais, incluindo estresse térmico, fadiga extrema, riscos físicos e, sobretudo, exposição contínua a fumaça tóxica, o que reforça a necessidade de protocolos específicos de proteção e segurança operacional (Pena; Gonçalves, 2024).

Dessa forma, a análise dos aspectos de saúde e segurança pública evidencia que os incêndios florestais em Minas Gerais constituem eventos de risco sistêmico, com repercussões diretas sobre a qualidade do ar, a saúde respiratória e cardiovascular, a segurança das comunidades, a continuidade dos serviços essenciais e a capacidade operacional do Estado. As iniciativas já desenvolvidas demonstram a existência de capacidades relevantes em vigilância em saúde, assistência, educação preventiva, resposta emergencial, fiscalização e responsabilização.

Diante disso, destaca-se a necessidade de adoção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados às condições específicas dos incêndios florestais, uma vez que a exposição sem proteção adequada pode resultar em queimaduras, lesões por inalação de fumaça e agravos à saúde ocupacional dos combatentes (Miranda, 2009). Adicionalmente, a literatura aponta que a proteção respiratória é um dos elementos mais críticos, sendo fundamental para reduzir a exposição aos produtos tóxicos da combustão e prevenir efeitos agudos e crônicos à saúde dos bombeiros e brigadistas (Pena; Gonçalves, 2024).

O desafio estratégico consiste em integrar essas estruturas sob uma lógica permanente de prevenção, preparação e resposta coordenada, orientada prioritariamente pela proteção da vida, pela redução de agravos à saúde e pela segurança da população frente à crescente complexidade dos incêndios florestais.

5.5 - Análise dos aspectos de infraestrutura e de governança

5.5.1 - Infraestrutura

A capacidade de prevenir, monitorar e responder aos incêndios florestais depende, de forma crescente, da integração entre tecnologia, infraestrutura operacional e inteligência territorial. Em um estado com grande extensão territorial, elevada diversidade ambiental e forte heterogeneidade no uso e ocupação do solo, como Minas Gerais, a efetividade das ações está diretamente associada à qualidade dos sistemas de monitoramento, à robustez logística, à disponibilidade de meios operacionais e à articulação entre instituições responsáveis pela prevenção, preparação e resposta.

O monitoramento remoto constitui um dos principais pilares da gestão contemporânea do fogo. No Brasil, o Programa Queimadas/INPE fornece base técnico-científica para identificação de focos de calor, monitoramento de áreas queimadas, análise de recorrência espacial e acompanhamento da dinâmica temporal dos incêndios, consolidando-se como instrumento essencial ao planejamento preventivo e à resposta operacional (INPE, 2026). Em escala internacional, sistemas como o FIRMS/NASA e o Global Wildfire Information System (GWIS/Copernicus) reforçam a relevância do monitoramento quase em tempo real ao disponibilizarem informações contínuas sobre focos ativos, cicatrizes de queima e níveis de risco (NASA, 2026; Copernicus, 2026).

A utilização de plataformas aéreas e sensores remotos permite ampliar a capacidade de detecção e reconhecimento de focos de incêndio, reduzindo significativamente o tempo de resposta e aumentando a eficiência das operações de combate (Machado Filho, 2016). A incorporação dessas tecnologias à gestão operacional amplia significativamente a capacidade de resposta. Santos e Fonseca (2021) demonstraram que o uso integrado de imagens Sentinel-2, processamento digital de imagens e ortofotos obtidas por drones permite identificar focos ativos, mapear áreas queimadas e direcionar equipes em campo com maior precisão.

Os autores destacam que a produção de informações geoespaciais qualificadas reduz incertezas operacionais, melhora o planejamento tático e fortalece a tomada de decisão em cenários críticos. O uso de drones (RPA) tem se mostrado uma alternativa altamente eficaz para monitoramento e mensuração de áreas queimadas, permitindo acesso a regiões de difícil alcance, coleta de dados em tempo real e maior precisão na avaliação dos danos ambientais (Leite, 2020). Complementarmente, o uso de aeronaves remotamente pilotadas amplia a capacidade de reconhecimento em áreas de difícil acesso, possibilitando identificação detalhada de frentes de fogo, avaliação de danos e maior segurança às equipes envolvidas nas operações. Além disso, o emprego de drones reduz o tempo de resposta operacional e o desgaste físico das equipes, contribuindo para maior eficiência e segurança nas operações de campo (Leite, 2020).

Além da detecção e do monitoramento, a antecipação do risco tem se consolidado como componente estruturante da prevenção. Diretrizes internacionais indicam que sistemas de alerta precoce baseados em variáveis meteorológicas, condições da vegetação e características do combustível são fundamentais para reduzir a ocorrência e a severidade dos incêndios (FAO, 2006). Nessa mesma direção, Guiop-Servan et al. (2025) demonstram que modelagem espacial e algoritmos de aprendizado de máquina vêm ampliando a capacidade preditiva dos sistemas de gestão do fogo, permitindo identificar áreas críticas com maior antecedência e orientar ações preventivas territorialmente focalizadas.

No plano operacional, a infraestrutura de comunicação e logística exerce papel igualmente determinante. As operações em larga escala dependem da disponibilidade de redes de rádio, sistemas digitais de comunicação, tecnologias de geolocalização, centros de comando, viaturas especializadas, equipamentos de campo e bases operacionais estrategicamente distribuídas.

A atuação aérea integrada à mobilização terrestre reduz o tempo de resposta, amplia a cobertura em áreas remotas e fortalece a proteção de áreas prioritárias, especialmente em cenários de rápida propagação do fogo.

A complexidade das operações de incêndios florestais em Minas Gerais exige a mobilização integrada de diferentes unidades operacionais, incluindo recursos terrestres e aéreos, evidenciando a importância de uma infraestrutura robusta e coordenada para resposta eficaz a eventos de grande escala (CBMMG, 2025). A atuação aérea integrada, especialmente com aeronaves de asas rotativas, permite o transporte rápido de equipes, lançamento de água diretamente sobre focos ativos e reconhecimento estratégico do terreno, sendo um fator crítico para a efetividade do combate em áreas de difícil acesso (Machado Filho, 2016).

Por essa abordagem, destaca-se o apoio da Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública (Sejusp) por meio da disponibilização de espaço no Centro Integrado de Coordenação e Controle (CICC) para a coordenação de operações integradas. O gabinete de gestão de crise confere integração operacional às ações de comando e controle no atendimento de denúncias e chamadas de emergências policiais e de resposta a desastres. Tal cenário materializa a operacionalização da política de integração da segurança pública de Minas Gerais.

Sob a perspectiva institucional, a SEMAD destaca a importância da integração dos sistemas de comunicação, do uso estratégico de tecnologias de geolocalização, drones e ferramentas avançadas de análise geoespacial como vetores de aprimoramento da capacidade operacional do Estado. A articulação interinstitucional para compartilhamento de recursos, interoperabilidade entre sistemas e planejamento coordenado de investimentos fortalece a eficiência operacional e amplia a capacidade de resposta diante de eventos críticos.

Nesse contexto, a modernização tecnológica não se restringe à aquisição de equipamentos, mas envolve a consolidação de uma infraestrutura integrada de monitoramento, comunicação e suporte à decisão. Sistemas de videomonitoramento com inteligência artificial têm emergido como soluções estratégicas, possibilitando a detecção precoce de focos de incêndio e respostas mais rápidas e eficientes por parte das equipes operacionais (Souza, 2024).

As contribuições técnico-científicas da UFMG e da UFV reforçam essa perspectiva ao propor o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce, modelagem espacial e cartografias dinâmicas aplicadas à gestão territorial do risco. Essa interface entre ciência, tecnologia e operação contribui para qualificar diagnósticos, antecipar cenários críticos e subsidiar decisões estratégicas baseadas em evidências.

Outro componente estruturante refere-se à integração entre bases de dados ambientais e operacionais. Fonseca et al. (2025) demonstram que a articulação entre dados de detecção orbital e registros de atendimento operacional apresenta elevado potencial para qualificar o monitoramento, identificar padrões territoriais de recorrência e aperfeiçoar o planejamento preventivo. Essa complementaridade evidencia que a efetividade da infraestrutura tecnológica depende não apenas da geração de dados, mas de sua capacidade de integração, interpretação e aplicação prática no ciclo de gestão do risco.

Como estratégia complementar às dimensões tecnológicas e operacionais, a restauração florestal deve ser compreendida como uma infraestrutura ecológica de redução de risco. A recomposição da cobertura vegetal em áreas estratégicas contribui para aumentar a umidade local, reduzir a continuidade horizontal do material combustível e ampliar a conectividade ecológica, fatores diretamente associados à menor vulnerabilidade da paisagem à propagação do fogo.

Fonseca (2024), ao desenvolver modelagem espacial aplicada ao entorno do Parque Estadual Serra do Brigadeiro, demonstrou que a restauração orientada por critérios técnicos permite identificar áreas prioritárias para recomposição ambiental, promovendo ganhos simultâneos em conectividade, estoque de carbono e estabilidade da paisagem. Estratégias de manejo da vegetação, como o uso de aceiros verdes constituídos por espécies de baixa inflamabilidade, também têm sido utilizadas como infraestrutura ecológica para reduzir a propagação do fogo e aumentar a resiliência da paisagem (Leandro; Barbosa, 2025).

A análise dos aspectos de infraestrutura, tecnologia e capacidade operacional evidencia que o enfrentamento dos incêndios florestais em Minas Gerais depende da combinação entre monitoramento remoto, modelagem preditiva, infraestrutura logística, comunicação operacional integrada, inteligência territorial e recuperação ambiental orientada por critérios técnicos.

O fortalecimento contínuo dessas dimensões amplia a capacidade preventiva do Estado, reduz o tempo de resposta e consolida uma abordagem operacional mais eficiente, integrada e territorialmente inteligente para a proteção ambiental e da população.

5.5.2 Força Tarefa Previncêndio

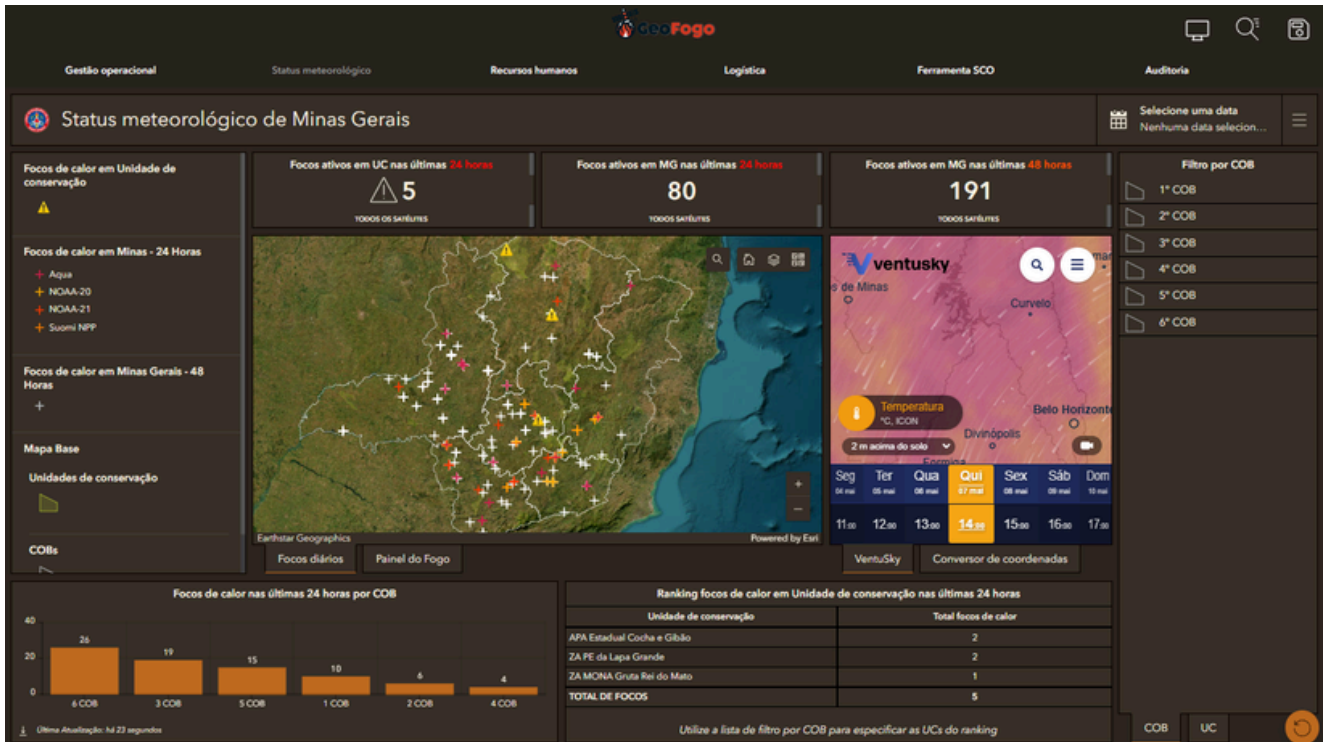
Um dos principais exemplos de atuação integrada na prevenção e enfrentamento aos incêndios florestais em Minas Gerais é a atuação da Força-Tarefa Previncêndio (FTP), estrutura interinstitucional coordenada pelo Governo de Minas Gerais para articulação de ações preventivas, monitoramento e resposta operacional em áreas prioritárias do estado. A FTP reúne órgãos estaduais e federais, incluindo o CBMMG, SEMAD, IEF, PMMG, CEDEC, além do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Minas Gerais, 2024).



A FTP existe desde 2005, como uma ação pioneira no país através do Decreto Estadual 44.043, sendo reeditada pelos decretos 45.960/2012 e, mais recentemente, pelo Decreto 48.767/2024. A Força Tarefa reúne órgãos estaduais e federais, incluindo o CBMMG, SEMAD, IEF, PMMG, CEDEC, além do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Minas Gerais, 2024).

A atuação integrada desses órgãos tem possibilitado avanços significativos na proteção ambiental, especialmente em Unidades de Conservação estaduais. O compartilhamento de recursos humanos, tecnológicos e logísticos, associado ao uso de monitoramento geoespacial, inteligência territorial e descentralização operacional tem fortalecido a capacidade de prevenção e resposta rápida aos incêndios florestais (Minas Gerais, 2025a). Além das ações repressivas, a FTP desenvolve medidas estruturantes voltadas à mitigação dos incêndios, incluindo abertura e manutenção de aceiros, capacitação de brigadistas, campanhas educativas, instalação de Bases Operacionais Avançadas e utilização de plataformas de monitoramento em tempo real, como o GeoFOGO (Figura 10) (CBMMG, 2025a).

Figura 10: Plataforma GeoFogo (CBMMG) aba de monitoramento de focos de calor no estado



Fonte: Plataforma Geofogo - CBMMG, 2026

Em 2025, as estratégias operacionais da FTP incluíram por parte do CBMMG o reforço de mais de 503 militares do CBMMG, treinamento de 1.858 brigadistas, instalação de sete Bases Operacionais Avançadas em UCs prioritárias e emprego de até 12 aeronaves Air Tractor, além de helicópteros das forças de segurança e ambientais (Minas Gerais, 2025a). Adicionalmente, cerca de 280 brigadistas foram contratados especificamente para atuação na FTP, ampliando a capacidade operacional do estado durante o período crítico de incêndios (CBMMG, 2025b). Já o IEF, através de Compensação Florestal Minerária, empenhou serviços de prevenção e combate a incêndios florestais em 18 unidades operacionais distintas, localizadas em Unidades de Conservação estaduais, com quase 100 brigadistas durante o período crítico, além de quase 30 viaturas equipadas para o combate.

Os resultados alcançados demonstram elevada efetividade das ações integradas desenvolvidas pela FTP. Em 2025, verificou-se redução aproximada de 37% da área queimada em Unidades de Conservação estaduais em comparação à média histórica registrada desde 2013 (Figura 11) (Minas Gerais, 2025a).

Figura 11: Série histórica de área queimada em Unidades de Conservação em MG



Fonte: CBMMG

Dados operacionais indicam ainda que aproximadamente 98,7% das áreas protegidas estaduais permaneceram preservadas ao longo do período analisado, enquanto cerca de 70% dos incêndios foram controlados em até 24 horas, evidenciando elevada capacidade de resposta operacional e integração institucional (Minas Gerais, 2025a). Em análises parciais realizadas entre janeiro e setembro de 2025, o estado já registrava redução de até 57% das áreas queimadas em Unidades de Conservação e diminuição de 40% dos focos de calor em relação ao mesmo período de 2024, segundo levantamentos do CBMMG, IEF e INPE (Figura 12) (Minas Gerais, 2025b).

6. Estratégia

Para a implementação de uma gestão integrada eficiente em Minas Gerais, apropriando-se dos ensinamentos trazidos pela *Food and Agriculture Organization* (FAO-ONU), é necessário preliminarmente estabelecer os objetivos estratégicos que convergirão para o cumprimento da missão e, conseqüentemente, para o alcance da visão estratégica.

Para o desdobramento e concretização dos objetivos estratégicos, considerando a relevância das contribuições técnicas da proposta da FAO-ONU, as ações estratégicas propostas são adotadas e descritas a seguir, visando garantir resultados relevantes para a população.

Neste sentido, as ações estratégicas, assim como as diretrizes norteadoras e os objetivos estratégicos, servirão de orientação para a construção do **Programa Operacional** e para seu desdobramento através de **Planos de Ação** pelo Comitê de Gestão Integrada de Incêndios Florestais.

6.1 Resultados esperados)

- a) Reduzir as perdas de vidas e lesões graves decorrentes de incêndios florestais;
- b) Reduzir a área queimada em todo território em comparação à média histórica;
- c) Reduzir a emissão de gases de efeito estufa e a poluição do ar decorrentes de incêndios florestais;
- d) Reduzir as perdas econômicas e o impacto no PIB do Estado decorrentes dos incêndios florestais.

6.2 Objetivos Estratégicos

Tendo como norte a visão estratégica de “tornar Minas Gerais referência como estado resiliente contra os impactos dos incêndios florestais”, faz-se necessário estabelecer os objetivos estratégicos, tendo como resultados finalísticos entregas prioritárias à população até o ano de 2031, quando se encerra o ciclo deste plano, quais sejam:

- a) Implementar governança interinstitucional que fortaleça a articulação com os municípios;
- b) Promover mudança de comportamento da população, ampliando a cultura de prevenção;
- c) Fomentar investimentos para estruturação dos setores responsáveis pela implementação das ações estratégicas;
- d) Promover a modernização da gestão dos incêndios florestais através de pesquisa, tecnologia e inovação;
- e) Valorizar e qualificar os recursos humanos responsáveis pela implementação, execução e monitoramento das ações estratégicas;
- f) Tornar comunidades rurais mais resilientes;
- g) Proteger a população e seu patrimônio em ambiente urbano e de interface urbano-rural;
- h) Proteger a fauna e a flora, sobretudo as espécies endêmicas e em extinção.

6.3 Ações Estratégicas

Para que os objetivos estratégicos sejam alcançados faz-se necessário operacionalizá-los através de ações estratégicas que, de igual modo, promovam entregas à população, contribuindo para o cumprimento da visão do Plano. As ações estratégicas apresentadas foram adaptadas do relatório da FAO-ONU às particularidades de Minas Gerais. Destaca-se que os empenhos não se limitam às ações listadas, que podem ser adaptadas pelo Comitê Gestor nas reuniões de planejamento.

As ações estratégicas foram aqui agrupadas dentro das cinco fases da gestão integrada dos incêndios florestais (5R), fases essas que serão abordadas mais detalhadamente no Programa Operacional.



6.3.1 Planejamento (Revisão e Análise).

a) Planos de gestão integrada de incêndios florestais

A formulação de planos para a gestão integrada de incêndios florestais deve reconhecer as características únicas de cada região e o papel ecológico do fogo, garantindo a participação ativa das comunidades locais em todas as etapas do processo. Devem ser baseados nos tipos de ecossistema, nos potenciais efeitos do fogo, nos regimes de incêndio e nos valores econômicos, sociais e ambientais.

Os planos devem ainda ser elaborados de forma a permitir sua implementação em nível regional e local, com um nível de detalhamento apropriado para cada aspecto da gestão integrada de incêndios florestais, contemplando as fases de revisão e análise (planejamento); redução de riscos (prevenção e mitigação); prontidão (preparação); resposta; recuperação e restauração; e ainda a estrutura de governança de incêndios florestais. Deve ser previsto um sistema que permita o monitoramento de parâmetros e indicadores importantes, e a adaptação à luz das evidências e das mudanças nas circunstâncias.

6.3.2 Redução do Risco (Prevenção e mitigação)

a) Prevenção contra os incêndios florestais

Em áreas cujo objetivo é minimizar a ocorrência de incêndios e a extensão das áreas queimadas, é fundamental o desenvolvimento de um plano de prevenção abrangente, que considere os usos tradicionais do fogo e esteja fundamentado nas leis e regulamentos vigentes, contando com o envolvimento ativo das comunidades e organizações locais. Para que esses planos sejam eficazes, é indispensável a coleta sistemática de dados sobre a ocorrência de incêndios, suas causas, os locais de origem dos eventos provocados por humanos e as motivações que levaram ao seu início, além do registro das áreas afetadas.

Essas informações permitem orientar ações preventivas de forma mais precisa e estratégica. As ações de prevenção não devem tratar o fogo de maneira absoluta como um elemento a ser eliminado, mas incluir também orientações sobre as situações em que seu uso e manejo são necessários, promovendo uma visão equilibrada e tecnicamente fundamentada sobre o papel do fogo na paisagem.

b) Conscientização e educação ambiental sobre incêndios florestais

Os programas de conscientização e educação sobre incêndios devem ser desenvolvidos de forma direcionada, levando em conta as especificidades culturais, sociais e econômicas de cada comunidade, incluindo o uso tradicional e agrícola do fogo, as pressões socioeconômicas locais e os diferentes níveis de escolaridade.

Os conteúdos educativos, elaborados em parceria entre especialistas técnicos e pedagógicos, devem ser adequados à faixa etária do público e introduzir os conceitos ecológicos e os princípios do Manejo Integrado do Fogo nas escolas e demais instituições de ensino, incentivando escolas, universidades e organizações não governamentais a desenvolverem materiais contextualizados que reflitam as condições e crenças locais.

c) Gestão de combustíveis

A gestão de combustíveis deve ser orientada por estudos sobre a estrutura, o crescimento e a dinâmica de consumo dos combustíveis existentes. Além do controle do risco de incêndio, essa gestão deve considerar o aproveitamento produtivo dos detritos e da vegetação pelas comunidades locais (como o uso de madeira como combustível e de gramíneas e arbustos para pastoreio) e, quando houver previsão de uso de equipamentos mecanizados, avaliar criteriosamente seus potenciais impactos ambientais, buscando mitigá-los ou assegurando que os benefícios superem os riscos.

d) Queima prescrita e queima controlada

A realização de queimas controladas e prescritas exige planejamento cuidadoso e fundamentado em conhecimento técnico e científico, considerando previamente os impactos sobre a qualidade do ar e a saúde humana, bem como os efeitos da longa exclusão do fogo sobre a vegetação, os ecossistemas e as comunidades locais. Estudos multidisciplinares de longo prazo, conduzidos por equipes que integrem cientistas, gestores, detentores de conhecimento local e povos tradicionais, com ampla participação, tornam-se essenciais para monitorar os efeitos dos regimes de fogo e orientar um manejo adequado.

As queimas devem ser executadas somente após o desenvolvimento de planos operacionais detalhados, que contemplem práticas de trabalho seguras, efeitos ambientais previstos e o comportamento esperado do fogo, acompanhados de um plano de contingência que considere o risco de alastramento e os potenciais danos a recursos, propriedades, habitats, comunidades e à segurança do pessoal envolvido. Os resultados de cada queima devem ser sistematicamente avaliados e utilizados para aprimorar os planos operacionais, os procedimentos e os parâmetros ambientais adotados.

6.3.3 Prontidão (Preparação)

a) Preparação contra os incêndios florestais

A preparação deve abranger todas as atividades necessárias antes do início de qualquer incêndio, incluindo o dimensionamento adequado de recursos pré-combate conforme o risco previsto e a definição de processos claros para a avaliação de riscos e perigos, garantindo que as ações de resposta e mitigação sejam tecnicamente fundamentadas e aplicadas no momento certo.

É fundamental avaliar a capacidade das comunidades e dos moradores de áreas isoladas para proteger seus bens e atuar como parceiros ativos ao longo de todas as fases da gestão integrada de incêndios. O treinamento de voluntários e dos profissionais combatentes deve ter como premissa a segurança, além de ser adaptado às condições ecológicas, sociais e políticas de cada localidade, e orientado para as características específicas dos incêndios que podem ocorrer em cada região.

A preparação eficaz para a temporada de incêndios exige um esforço coordenado e antecipado entre todas as partes envolvidas. Reuniões anuais devem ser realizadas antes do início da temporada para revisar os acordos vigentes e aprimorar os planos operacionais, garantindo que todos os envolvidos estejam alinhados e prontos para agir de forma integrada. Paralelamente, esforços consistentes de comunicação pública devem ser empreendidos para informar a população sobre os planos de preparação e as orientações de segurança, assegurando que as comunidades estejam conscientes dos procedimentos a serem adotados diante de um incêndio florestal.

No plano institucional, acordos prévios devem ser estabelecidos com proprietários de terras cujo acesso seja necessário para atividades de Gestão Integrada de Incêndios, bem como com empresas de serviços públicos, agências de comunicação e transporte e demais setores afetados, de modo a viabilizar ações coordenadas de combate e reduzir riscos para bombeiros, para o público e para a infraestrutura.

A prontidão operacional deve ser continuamente testada por meio de exercícios e simulações anuais, conduzidos com metodologias de avaliação estruturadas, que permitam identificar as capacidades e as lacunas de cada parte envolvida. Por fim, simulações periódicas de conscientização, evacuação e proteção contra incêndios florestais devem ser promovidas junto às comunidades, assegurando que todos os moradores conheçam os procedimentos de evacuação e saibam como agir para garantir sua própria segurança em situações de emergência.

b) Índice de risco de incêndio e alerta precoce

Para apoiar a tomada de decisões em gestão integrada de incêndios, é necessário estabelecer ou adaptar sistemas de previsão de risco de incêndio calibrados com base em dados meteorológicos históricos, voltados para decisões em larga escala no nível de paisagem, enquanto, para decisões em menor escala, sistemas de previsão do comportamento do fogo podem ser desenvolvidos combinando índices meteorológicos com informações sobre combustíveis locais, cobertura do solo e topografia.

Complementarmente, o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce em escala estadual, regional e local contribui para a prontidão durante períodos de alto risco, devendo esses sistemas ser integrados a redes de informação que aproveitem as estruturas comunitárias já existentes para fornecer alertas confiáveis às autoridades locais, produtores rurais e comunidades.

O treinamento das comunidades no uso das tecnologias disponíveis é essencial para garantir que todos os atores envolvidos saibam como acessar as informações e atuem de forma alinhada em situações de emergência. Por fim, programas educativos sobre os índices de risco de incêndio devem ser promovidos para que o público compreenda o nível de perigo em cada momento e esteja consciente das potenciais consequências dos incêndios florestais.

c) Detecção de incêndios, comunicações e despacho

A detecção eficaz de incêndios depende de um sistema robusto e integrado, que combine tecnologias de sensoriamento remoto com infraestrutura de detecção terrestre e aérea, rotas de patrulha estrategicamente definidas e a participação ativa de redes de cidadãos e comunidades rurais, ampliando a capacidade de identificação precoce de focos em diferentes contextos e territórios.

Uma vez detectado o incêndio, um sistema eficiente de despacho e comunicação deve estar plenamente operacional para determinar a resposta mais adequada, mobilizar e apoiar os recursos de ataque inicial e de suporte, e garantir o fluxo contínuo de informações precisas a todos os envolvidos na resposta ao incidente, incluindo combatentes e proprietários rurais.

Além disso, um plano de comunicação pública deve ser desenvolvido com o objetivo de alertar a população sobre ameaças iminentes, condições potencialmente severas de incêndio e medidas de prevenção, assegurando que a informação chegue de forma clara e acessível a todos os segmentos da comunidade.

6.3.4 Resposta

a) Ataque inicial

A eficácia das operações de ataque inicial a incêndios depende de uma equipe devidamente treinada, bem equipada, com suporte adequado e em número suficiente para atender às demandas locais. As ações de resposta devem ser orientadas pelos recursos disponíveis e pelos valores culturais, econômicos e ecológicos da área, com o uso criterioso de táticas e equipamentos compatíveis com cada contexto.

O envolvimento das comunidades locais nesse processo é fundamental, tanto para obter respaldo às ações de gestão integrada de incêndios quanto para incorporar o conhecimento e a experiência acumulados por quem vive e conhece o território. Para garantir agilidade e precisão na resposta, a organização de ataque inicial deve ter acesso a sistemas de comunicação que permitam receber informações oportunas sobre o início, a localização e o status dos incêndios, provenientes tanto de fontes oficiais quanto do público.

Quando um incêndio escapa do controle inicial e evolui em tamanho e intensidade, a organização de gestão deve estar capacitada para adaptar rapidamente suas táticas de supressão, respondendo com flexibilidade às novas condições do evento. Além das atividades de combate, e em conformidade com a legislação aplicável, essa organização deve estar preparada para atuar em atividades emergenciais complementares, como a proteção de cidadãos, residências e infraestrutura pública, a coordenação de evacuações e o atendimento médico de emergência.

Por fim, a equipe responsável pelo ataque inicial deve ser treinada para coletar dados, elaborar avaliações e relatórios que contribuam para o aprimoramento organizacional, e para manter os cidadãos informados ao longo de todo o processo.

b) Supressão e controle de grandes incêndios

O combate a grandes incêndios florestais exige planejamento robusto e antecipado, com planos e procedimentos estruturados em função do tamanho, da duração e da complexidade esperados de cada evento. Um processo sistemático de coleta de informações deve estar permanentemente em vigor, abrangendo todos os aspectos relevantes do incêndio, de modo a subsidiar um planejamento eficaz, a formulação de estratégias adequadas e o engajamento das comunidades afetadas. Para gerenciar eventos de diferentes escalas e complexidades com consistência e segurança, deve ser adotado um sistema de gerenciamento de incidentes versátil e expansível, como o Sistema de Comando de Incidentes, minimizando riscos e confusões especialmente nos momentos de transição operacional.

A capacidade de resposta a grandes incêndios deve ser reforçada por acordos pré-temporada firmados entre agências, incluindo serviços de emergência e de transporte, que viabilizem a mobilização de recursos adicionais quando os meios locais estiverem totalmente comprometidos. Paralelamente, processos contínuos de revisão, avaliação e treinamento devem capacitar o pessoal para reconhecer as condições que favorecem o surgimento de grandes incêndios e para agir de forma rápida e adequada em antecipação ao evento.

Além disso, os planos de combate devem prever a avaliação criteriosa de cada grande incêndio, considerando se o fogo pode ser manejado de forma a beneficiar o ecossistema, reduzir riscos ao pessoal e minimizar custos operacionais.

c) Gestão de múltiplos incêndios

O gerenciamento eficaz de eventos com múltiplos incêndios requer planejamento antecipado e coordenação estruturada entre diferentes agências e jurisdições. Antes do início da temporada, devem ser elaborados planos de ação específicos para esse tipo de cenário, contemplando a alocação estratégica de recursos, a definição de prioridades e os mecanismos de coordenação. Para orientar essas decisões, pode ser constituído um grupo de gestores experientes representando as diversas agências, jurisdições e organizações comunitárias, com autoridade para estabelecer prioridades de proteção e direcionar a alocação de recursos por meio de diretrizes coordenadas e implementação consistente do plano de gestão integrada.

Um aspecto crítico desse planejamento é a previsão de que recursos atualmente empenhados no combate a incêndios em curso possam precisar ser redirecionados para o ataque inicial de novos eventos de alta prioridade em momentos críticos, exigindo flexibilidade e capacidade de resposta ágil por parte dos gestores.

Para garantir que essa coordenação ocorra de forma fluida e eficiente, sistemas padronizados de gestão operacional devem ser adotados em todas as jurisdições envolvidas, aplicáveis a qualquer tipo de incêndio florestal ou emergência correlata, facilitando a integração de equipes, a ampliação de recursos e a tomada de decisões consistentes em cenários de alta complexidade.

6.3.5 Recuperação

a) Reabilitação de áreas queimadas

Todo plano de combate a incêndios deve prever ações corretivas imediatas para mitigar os danos causados pelas próprias operações de supressão, como a construção de aceiros e outras atividades que perturbem o solo, as quais devem ser executadas antes que os recursos de combate deixem a área afetada. Na sequência, os planos de resposta a emergências em áreas queimadas devem ser elaborados com base em avaliações criteriosas das condições do solo e das bacias hidrográficas, de modo a orientar medidas de mitigação contra inundações e deslizamentos de terra pós-incêndio, complementadas por sistemas de alerta e educação pública sempre que possível.

A reabilitação e a restauração das áreas afetadas devem ser guiadas pelo regime de incêndios natural ou planejado para cada área, com foco na recuperação de ecossistemas saudáveis e sustentáveis. Quando os processos naturais de regeneração forem insuficientes, planos de reabilitação ativa devem ser desenvolvidos, incluindo o plantio ou a semeadura de espécies nativas como árvores, arbustos e gramíneas que favoreçam a recuperação ecológica, com especial atenção à qualidade das fontes de sementes, que devem estar razoavelmente livres de contaminantes e espécies invasoras.

Nesse contexto, destacam-se as geotecnologias aplicadas à modelagem espacialmente explícita, capazes de identificar áreas prioritárias e mais adequadas para ações de restauração ativa. A partir da restauração estratégica desses locais, cria-se um efeito indutor sobre a regeneração natural da paisagem, favorecendo processos de restauração passiva, ampliação da conectividade ecológica e formação de novos fragmentos florestais. Como consequência, observa-se o fortalecimento de serviços ecossistêmicos essenciais, tais como o sequestro de carbono, a regulação hídrica e a produção de água. Em Minas Gerais, uma pesquisa de destaque sobre essa abordagem foi desenvolvida na tese intitulada “Modelagem de uso da terra e cenários de restauração de Mata Atlântica: o entorno do Parque Estadual Serra do Brigadeiro/MG” (Fonseca, 2024), que propôs cenários espacialmente explícitos de restauração florestal integrando conectividade ecológica, serviços ecossistêmicos e instrumentos de pagamento por serviços ambientais.

b) Responsabilização

Além das ações de conscientização e educação ambiental, a responsabilização pelos danos ambientais contribui para a mudança de comportamento, inibindo a prática de novos delitos que possam causar incêndios florestais. O papel da perícia de incêndios florestais nesta etapa é fundamental para subsidiar os processos de reparação ambiental, ao estabelecer o nexo de causalidade. Com a identificação das causas e origens dos incêndios também é possível aprimorar os planejamentos subsequentes, assegurando maior eficiência nas ações de prevenção e mitigação.

c) Monitoramento e avaliação

Os mecanismos de monitoramento e avaliação devem ser implementados como parte estrutural do Plano de Gestão Integrada de Incêndios Florestais, contemplando a segurança operacional por meio da análise de incidentes, acidentes e lições aprendidas, a eficácia das ações de prevenção e os efeitos ecológicos do fogo e dos métodos de supressão, estes últimos monitorados têm cooperação com universidades, instituições de pesquisa e comunidades locais. Os dados e informações gerados devem alimentar uma estrutura de aprendizado contínuo, garantindo que as lições identificadas sejam sistematicamente incorporadas ao programa, com vistas ao aprimoramento constante de sua eficiência e eficácia.

**Parque Estadual Serra do Brigadeiro - MG**

7. Conclusão

A implementação do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais marca um avanço histórico para Minas Gerais, consolidando uma política pública integrada e com foco na gestão do risco. Ao alinhar as ações das diversas agências estaduais com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Estado reafirma seu compromisso com a preservação ambiental e a resiliência climática. Este esforço coletivo garante que o enfrentamento ao fogo seja conduzido de forma técnica e coesa, maximizando o uso de recursos e o impacto positivo das operações no território mineiro.

O sucesso desta estratégia está fundamentado em uma governança interinstitucional sólida, que rompe o isolamento entre os órgãos e promove uma atuação multissetorial. A estruturação de instâncias colegiadas permitiu que a sociedade civil atuasse em sintonia com o poder público em todas as fases do desastre, desde a prevenção até a recuperação. Essa colaboração não apenas fortalece a transparência, mas democratiza a responsabilidade pela proteção das nossas florestas, criando uma rede de proteção mais capilarizada e eficiente.

No coração do plano, a gestão baseada em evidências e o planejamento territorial integrado oferecem a inteligência necessária para antecipar crises. Através de mapeamentos climáticos precisos e análise de suscetibilidade da vegetação, o Estado agora direciona seus investimentos e equipes para as áreas de maior risco com base em dados concretos. Esse diagnóstico técnico rigoroso é o que permite uma resposta rápida e fundamentada, reduzindo drasticamente o tempo de mobilização e aumentando a eficácia das frentes de combate.

Além da proteção ambiental, o plano demonstra uma visão holística ao priorizar a saúde humana e a eficiência econômica. Ao reduzir a ocorrência e a extensão dos incêndios, mitigam-se os impactos à saúde pública e protegem-se setores produtivos vitais, como a agropecuária e o turismo ecológico. A salvaguarda de ativos e a redução de prejuízos econômicos provam que a preservação da natureza é, também, uma estratégia de desenvolvimento sustentável e de proteção ao patrimônio de todos os mineiros.

A adoção do Manejo Integrado do Fogo (MIF) representa uma mudança de paradigma essencial para a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio dos nossos ecossistemas. Ao aliar o conhecimento científico ao uso de queimas controladas e prescritas, Minas Gerais passa a gerir o material combustível de forma preventiva, respeitando os ciclos naturais e a ecologia das paisagens.

Essa abordagem reconhece o fogo como um elemento que, quando gerido com técnica e responsabilidade, torna-se uma ferramenta de conservação em vez de uma ameaça incontrolável.

Como entrega final, o Plano apresenta um Programa Operacional produzido pelo Comitê de Gestão Integrada de Incêndios Florestais. Tal entrega propõe uma agenda de execução e acompanhamento de políticas públicas que garante a execução das ações estratégicas alinhadas aos princípios norteadores apresentados. Vale ressaltar que a presente política pauta-se nas mais atuais diretrizes nacionais e internacionais no tema.

Com a missão cumprida e todos os valores contemplados, à luz da visão da presente entrega, o Plano Estadual se estabelece como um modelo de referência em gestão pública ambiental. A integração entre prevenção, tecnologia e participação social assegura que o Estado esteja preparado para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Dessa forma, garante-se que o futuro dos nossos biomas e a segurança da nossa população sejam protegidos por uma política de Estado perene, eficiente e verdadeiramente comprometida com o bem comum.



Compromisso com o futuro

Integração, tecnologia e participação social
para proteger nossas florestas, nossos animais
e nossa gente



**GOVERNO
DE MINAS**



MINAS

CONTRA O FOGO

8. PROGRAMA OPERACIONAL

8.1 Introdução

O Programa Minas Contra o Fogo foi concebido, inicialmente, pelo Instituto Estadual de Florestas, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e Corpo de Bombeiros Militar com o objetivo de preparar os municípios com Unidades de Conservação em seu território, visando garantir primeira intervenção aos incêndios florestais até a chegada do apoio do Estado.

Com a construção do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, a implementação de um programa operacional torna-se imprescindível e determinante para alcançar os objetivos estratégicos e traduzir as ações em resultados concretos para a população.

Neste contexto, o Programa Minas Contra o Fogo passa então a contar com maior amplitude de escopo, abrangendo não apenas a articulação com municípios para proteção de Unidades de Conservação em primeira intervenção, mas todas para execução de todas as ações e metas do ciclo de gestão, com ênfase na redução do risco dos incêndios florestais.

Sob essa perspectiva, o Programa Minas Contra o Fogo busca consolidar uma gestão colaborativa entre os órgãos estaduais, municípios, entidades do setor produtivo, sociedade civil organizada e universidades envolvidas na gestão do risco de incêndios florestais, valorizando e fomentando a regionalização das ações estratégicas, incluindo governança para coordenação e controle efetivos.

O Programa busca ainda incorporar tecnologias, fomentar a pesquisa e inovação, e promover a otimização do recurso público, garantindo maior eficiência na proteção à biodiversidade e desenvolvimento sustentável.

As ações estratégicas previstas neste Programa serão desdobradas em Planos de Ação, construídos de forma colaborativa, prevendo a matriz de responsabilidades. No Plano de Ação serão estabelecidas as metas prioritárias para o período e respectivos indicadores, de forma a viabilizar o monitoramento e avaliação da eficácia do Plano para a resiliência do Estado contra os incêndios florestais.

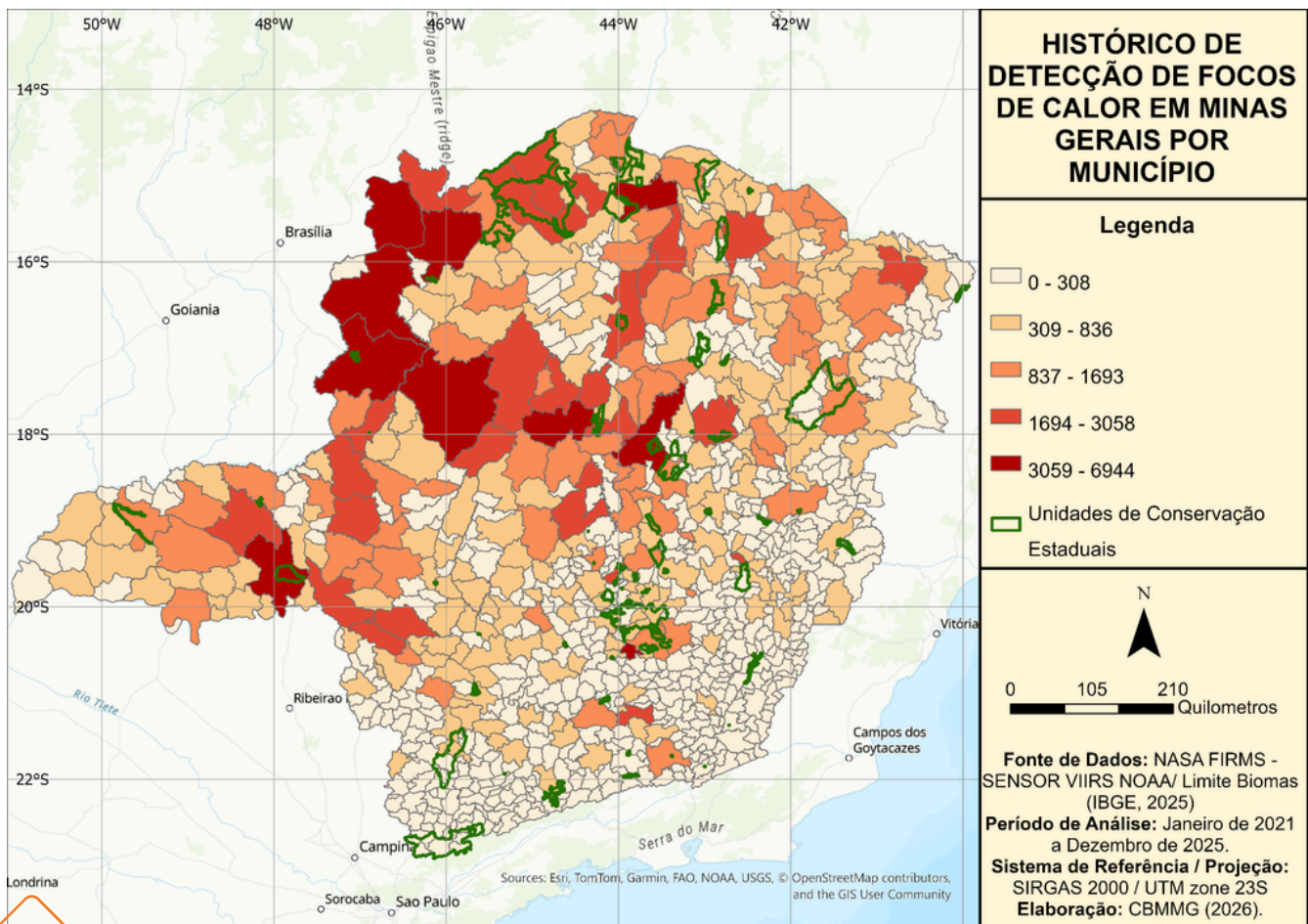
8.2 Cenário Atual

Ao estabelecer planejamento de longo prazo, com o período de vigência entre 2026 e 2031, faz-se necessário definir a revisão anual de seu Programa, permitindo que as metas prioritárias sejam atualizadas e as ações e iniciativas estratégicas sejam readequadas para o cumprimento dos objetivos do Plano Estadual.

Neste sentido, é importante que se identifique, preliminarmente, o impacto dos incêndios nos últimos anos através dos registros por satélite de focos de calor e de área queimada, de forma a se estabelecer priorização na alocação de recursos e desdobramento das políticas públicas a curto prazo.

Levando-se em consideração os últimos 05 (cinco) anos, observa-se prevalência dos focos de calor na região centro-norte, norte, noroeste e triângulo mineiro. Esse cenário permite identificar os municípios com maior acumulado de focos de calor em seu limite territorial, representando maior recorrência de incêndios florestais (Figura 13).

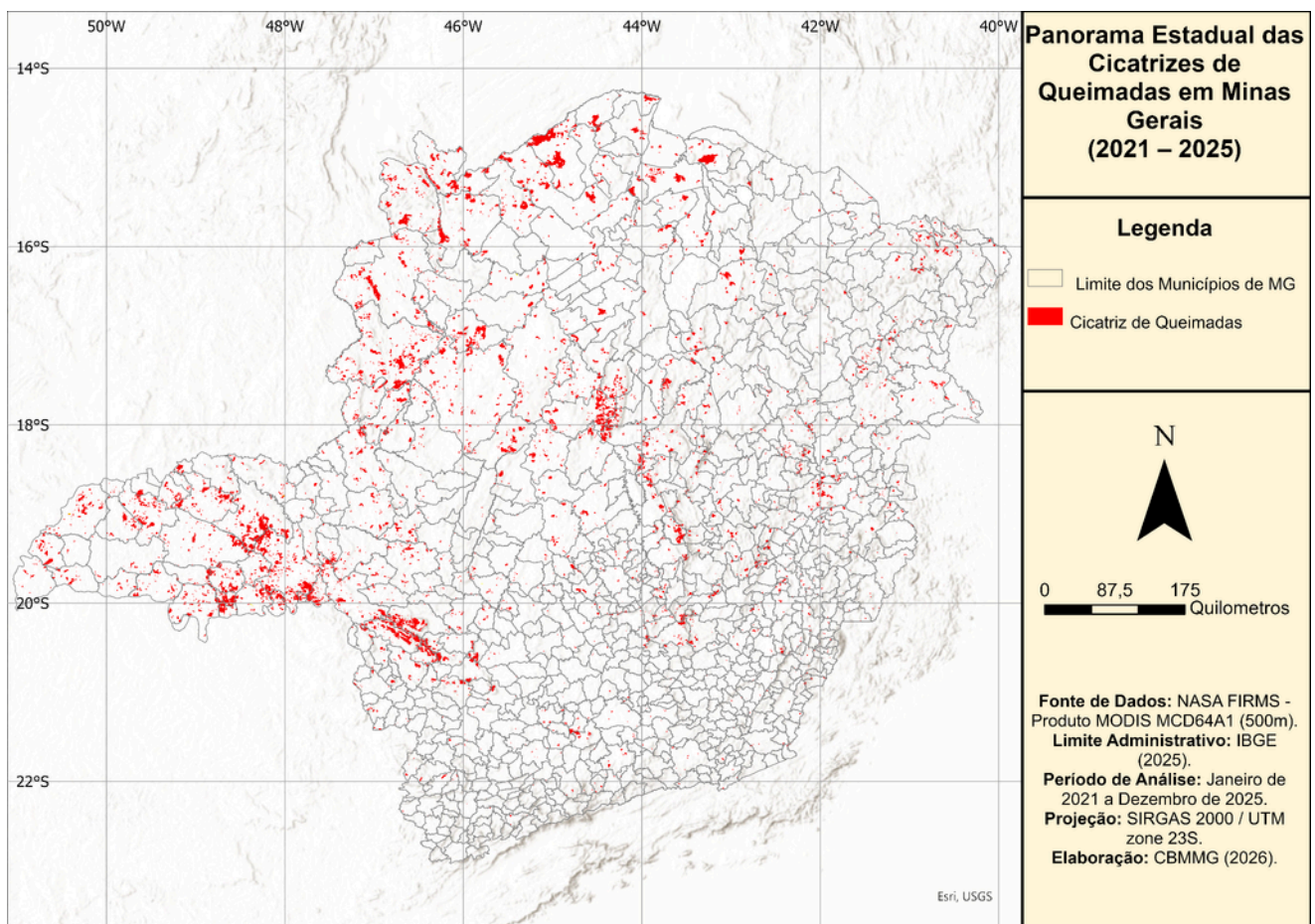
Figura 13: Densidade de Calor por municípios entre 2021 a 2025



Fonte: CBMMG, 2026

Ao analisar o impacto de área queimada ao longo dos últimos anos, observa-se que a região do extremo noroeste e norte, região central e da serra da canastra tem se destacado em relação à extensão e recorrência (figura 14). Não obstante haver áreas queimadas decorrentes de queimas prescritas e queimas controladas nesses registros, o mapa demonstra a importância de se adotar ações prioritárias para as áreas mais afetadas e impactadas por incêndios florestais.

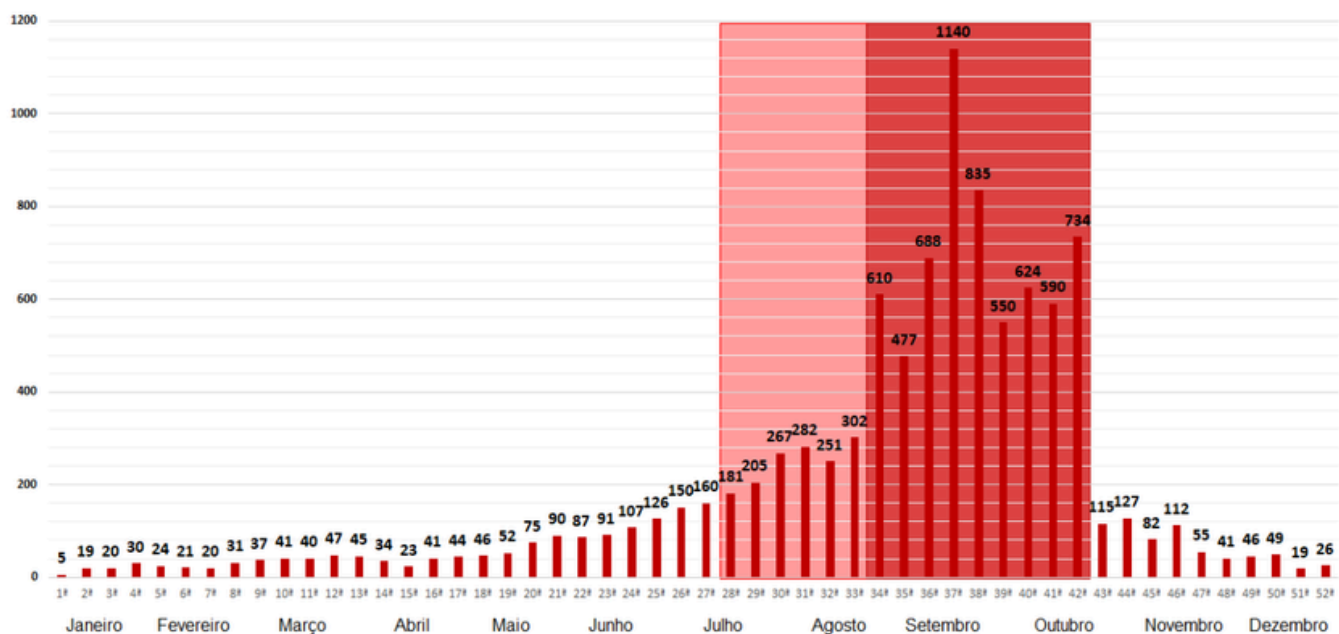
Figura 14: Mapa de área queimada em MG - acumulado dos últimos 05 anos



Fonte: CBMMG, 2026

Outro dado importante é a distribuição semanal dos focos de calor ao longo do ano (Gráfico 7), considerando os últimos 05 (cinco) anos, o que permite organizar as fases do ciclo de gestão integrada e otimizar o emprego de recursos.

Gráfico 7 : Focos de calor por semana em MG (2021-2025)



Fonte: BDQueimadas/Inpe

Os dados foram obtidos de satélite da plataforma BD Queimadas, resultando em um período de maior criticidade entre a 34ª e 42ª semana, que corresponde no ano de 2026 ao período entre os dias 16 de agosto e 17 de outubro.

No entanto, destacam-se as semanas 36ª, 37ª e 38ª, correspondentes ao período entre 30 de agosto e 19 de setembro, que correspondem ao pico da temporada de incêndios florestais.

Para a elaboração dos Planos de Ações, estes levantamentos serão atualizados e adaptados para as regiões do Estado, de forma a identificar os diferentes regimes do fogo e assim aperfeiçoar continuamente as ações estratégicas.

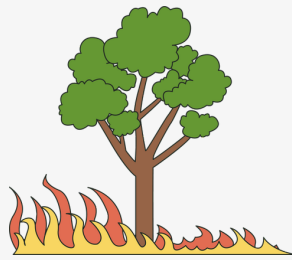
8.3 Resultados Esperados

Todas as ações, metas e iniciativas decorrentes do programa devem convergir para alcançar a visão estratégica do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais: “Tornar Minas Gerais referência como Estado resiliente aos impactos dos incêndios florestais”.

Para isso, o programa busca promover anualmente resultados relevantes para o cidadão e para o meio ambiente, tendo como alvo:



Reduzir as perdas de vidas e lesões graves decorrentes de incêndios florestais



Reduzir a área queimada em todo território em comparação à média histórica



Reduzir a emissão de gases de efeito estufa e a poluição do ar decorrente de incêndios florestais



Reduzir as perdas econômicas e o impacto no PIB do Estado, decorrentes dos incêndios florestais.

Assim, de forma a subsidiar o desdobramento das ações estratégicas em metas e indicadores no Plano de Ação, devem ser considerados além das diretrizes norteadoras, os **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS** do Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, quais sejam:

- I - Implementar governança interinstitucional que fortaleça a articulação com os municípios;
- II - Promover mudança de comportamento da população, ampliando a cultura de prevenção;
- III - Fomentar investimentos para estruturação dos setores responsáveis pela implementação das ações estratégicas;
- IV - Promover a modernização da gestão dos incêndios florestais através de pesquisa, tecnologia e inovação;
- V - Valorizar e qualificar os recursos humanos responsáveis pela implementação, execução e monitoramento das ações estratégicas;
- VI - Tornar comunidades rurais mais resilientes;
- VII - Proteger a população e seu patrimônio em ambiente urbano;
- VIII - Proteger a fauna e a flora, sobretudo as espécies endêmicas e em extinção.

8.4 Governança

O Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais representa a visão estratégica da política pública, estabelecendo diretrizes norteadoras, objetivos, ações estratégicas e resultados esperados até 2031. Para eventual aperfeiçoamento, está prevista uma única revisão do plano no término do ano de 2028 e início do ano de 2029.

Para implementar as ações estratégicas e cumprir a missão estabelecida no plano, representando o nível tático da implementação da política pública, o Programa Minas Contra o Fogo reforça o alinhamento aos objetivos e resultados esperados, trazendo maior detalhamento na definição das ações estratégicas para cada fase do ciclo de gestão 5R. Sua revisão terá periodicidade bienal, a ocorrer nos anos de 2028 e 2030.

No nível operacional, a execução das ações estratégicas através de projetos, iniciativas e metas serão detalhadas através do Plano de Ação, revisado anualmente, resultando na matriz de responsabilidades entre todos os envolvidos, com uso da metodologia 5W2H (CIOFFI; OKADA, 2022), permitindo, assim, adotar indicadores para mensuração da eficácia da implementação da política pública.

O monitoramento e avaliação das metas adotarão a metodologia de gestão ágil OKR (*Objectives and Key Results*), que prioriza a transparência, o alinhamento institucional e o foco em resultados mensuráveis. Ao definir objetivos inspiradores e resultados-chave quantificáveis, o Plano de Ação assegura um alinhamento transversal e multissetorial, permitindo o monitoramento sistemático do desempenho da política pública, a identificação de desvios e a correção ágil de rumos frente às mudanças climáticas sazonais.



Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU também atuam como pilares estratégicos para o Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, conectando a gestão de riscos locais a metas globais de sustentabilidade. A integração dos ODS permite que o enfrentamento ao fogo transcenda a resposta operacional, alinhando-se especialmente a ações contra mudanças globais do clima, redução da emissão de gases de efeito estufa e à proteção da biodiversidade e dos ecossistemas essenciais do estado. Essa fundamentação internacional assegura que as ações de prevenção, monitoramento e combate sejam compreendidas como medidas de salvaguarda do patrimônio natural, promoção da saúde pública e fortalecimento da resiliência climática de Minas Gerais.

Para garantir a efetividade do monitoramento é importante estabelecer os níveis de governança em nível estadual, regional e local, de forma a garantir a gestão eficiente da política pública de enfrentamento aos incêndios florestais. A Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo, Lei Federal nº 14.944/2024, traz a previsão de centros integrados



multiagências de coordenação operacional estaduais 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. Observa-se, no entanto, que essa previsão direciona a integração governamental para a coordenação e controle da fase de resposta.

Não obstante, o fortalecimento da governança do risco de desastres deve abranger de forma prioritária, além da resposta, as fases de redução do risco e prontidão, promovendo a colaboração e parceria entre órgãos, instituições, entidades, iniciativa privada e sociedade para a implementação da política pública estabelecida neste programa.

Tendo em vista a criação de Comitês de Gestão Integrada de Incêndios Florestais Central e Regional, composto por representantes dos órgãos, secretarias, empresas públicas, entidades do terceiro setor, sociedade, universidade e iniciativa privada, garantem a perenidade das ações estratégicas e sua efetividade nos municípios com riscos prioritários.

A construção do Plano de Ação, o monitoramento dos indicadores e metas é responsabilidade do Comitê de Gestão Integrada Central. De forma complementar, os Comitês regionais promovem articulação com os municípios viabilizando a capilaridade das ações nas áreas rurais e em centros urbanos com maior suscetibilidade.

A participação de municípios e atores regionais é fundamental para o sucesso deste planejamento estratégico. Portanto, as metas do Programa que abranjam questões regionais devem ter a participação ativa de atores locais, tanto na análise das propostas quanto na execução e acompanhamento dos resultados.

O fluxo de informações entre os comitês regionais e central deve garantir a pronta resposta e intervenção imediata em situações de crise. Em situações de emergência e estado de calamidade pública, os representantes do poder público que compõem o comitê de gestão integrada central farão parte do Gabinete de Crises do Governo Estadual. As reuniões ordinárias dos Comitês serão estabelecidas no Plano de Ação e deverão iniciar e encerrar cada fase do ciclo de gestão, com exceção da fase de resposta, que poderá necessitar de ampliar as reuniões de avaliação do período crítico de estiagem.

8.5 Ciclo de Gestão 5R

Para organização das iniciativas e ações estratégicas, o programa se estrutura nas fases análogas do ciclo de proteção e defesa civil, estrutura sistêmica que divide o gerenciamento de desastres em fases interdependentes: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (BRASIL, 2012).

Como o guia de diretrizes voluntárias da FAO-ONU (FAO, 2024) e o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais de Portugal (PORTUGAL, 2022) adotam o conceito 5R para a gestão integrada de incêndios, as fases normalmente adotadas pelos órgãos integrantes de Defesa Civil são adaptadas neste Programa de forma a viabilizar a sua implementação como política pública.

A abordagem abrangente para a gestão integrada de incêndios, adotando o modelo de gestão 5R prevê as seguintes fases do ciclo: Revisão e Análise (considerada planejamento), Redução de Riscos (abrangendo prevenção e mitigação), Prontidão (Preparação), Resposta e Recuperação. Observa-se o acréscimo da fase de planejamento e a fusão da prevenção e mitigação como redução do risco, em comparação com as fases da Proteção e Defesa Civil oriundas do Marco de Sendai-ONU.

Estabelecidas as ações estratégicas dentro de cada fase do ciclo de gestão, promove-se a elaboração do Plano de Ação que desdobrará em metas e indicadores para cada temporada de incêndios, definindo a matriz de responsabilidades entre os órgãos e entidades envolvidas através da metodologia 5W2H.

A seguir, cada fase do ciclo de gestão traz as respectivas ações estratégicas estabelecidas pelo Plano Estadual de Enfrentamento aos Incêndios Florestais, com acréscimo de outras ações identificadas previamente pelos órgãos e entidades, já adotadas em Minas Gerais.



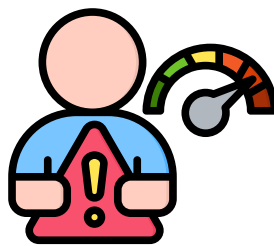
8.5.1 Planejamento (Revisão e Análise)

Com base nas lições aprendidas e resultados da temporada de incêndios anterior, é possível aperfeiçoar o planejamento, definindo as intervenções e os recursos necessários para implementar as ações, projetos e iniciativas que ajudarão a atingir os objetivos da gestão integrada dos incêndios florestais.

Nesta fase se examina o envolvimento das principais partes interessadas, os métodos para identificar e priorizar medidas de gestão do risco de incêndios florestais, os processos de monitoramento, avaliação e elaboração de relatórios em vigor e a coerência das medidas com outros processos de planejamento essenciais relacionados ao risco de incêndios florestais (Comissão Europeia, 2023). As principais ações desta fase são:



Mapear o regime dos incêndios florestais;



Mapear as áreas de risco prioritárias



Diagnosticar a capacidade logística, de recursos humanos e de investimentos



Estabelecer metas, projetos e iniciativas prioritárias para as ações estratégicas



Desdobrar os planos de ação em escala regional e local



Revisar os planos de ações com base nos relatórios de encerramento do período de estiagem



8.5.2 Redução do Risco (Prevenção e Mitigação)

Implementação de iniciativas que reduzam a exposição e vulnerabilidade aos incêndios, atuando sobre estas variáveis para que o fogo não tenha efeitos destrutivos ou para que os elementos de risco reduzam ou anulem a exposição.

Esta fase aborda importantes medidas de prevenção de incêndios florestais destinadas a reduzir os riscos ou mitigar as consequências adversas de um incêndio florestal para as pessoas, o meio ambiente e os bens, incluindo locais de patrimônio cultural.

A construção de um novo paradigma na gestão dos incêndios florestais implica a priorização das fases de redução do risco e de preparação (prontidão) com maior atenção, investimento e alocação de recursos, de forma a promover gestão proativa em relação aos riscos dos incêndios florestais. As principais ações de redução do risco são:



Promover a conscientização e educação ambiental sobre incêndios florestais



Realizar a gestão de combustíveis



Promover queimas prescritas e queimas controladas



Fortalecer a autoproteção e cultura de prevenção das comunidades



Coibir o uso irregular do fogo



Realizar operações conjuntas de fiscalização



8.5.3 Prontidão (Preparação)

Esta fase estabelece um estado de prontidão e capacidade dos recursos humanos e materiais, infraestruturas, comunidades e organizações, a fim de garantir uma resposta eficaz e rápida a um incêndio florestal, alcançada por meio de ações preventivas (COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Corresponde à intervenção imediata que precede a supressão para garantir que o sistema esteja pronto e tenha as melhores informações para agir. A pré-supressão requer a avaliação do risco, para analisar os parâmetros que determinam o aumento da capacidade de resposta e informação à população, vigilância, para enviar a primeira resposta e forças de segurança para dissuasão, em áreas críticas, além do pré-posicionamento preventivo das equipes de supressão e socorro em áreas críticas. A fase de prontidão compreende as seguintes ações estratégicas:



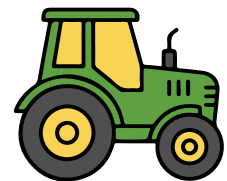
Estabelecer e disseminar o uso de índice de risco e perigo de incêndio



Emitir alertas precoces para áreas de risco



Manter monitoramento, vigilância e detecção de incêndios



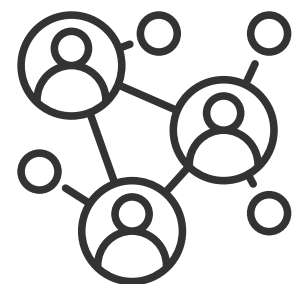
Estruturar e implementar Planos de Auxílios Mútuos Rurais



Capacitar e equipar as comunidades para primeira intervenção em incêndios florestais



Promover a capacitação e preparação técnica contra os incêndios florestais



Descentralizar e capilarizar os recursos humanos e logísticos para resposta

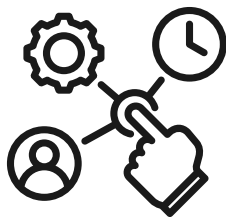


8.5.4 Resposta

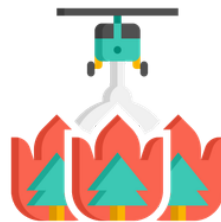
Após a detecção do foco de incêndio, o ataque inicial prioriza o despacho imediato de meios de reação rápida para a supressão e socorro logo nos primeiros sinais de ignição. Caso o cenário ultrapasse a capacidade de resposta primária, transita-se para o ataque ampliado, havendo o reforço de recursos para conter a propagação.

Com o incêndio controlado, iniciam-se as ações de rescaldo para eliminação de pontos quentes, de forma a evitar reignições do incêndio. Paralelamente, assegura-se o restabelecimento de segurança, avaliando as condições para o retorno de populações e reabertura de vias, enquanto a execução de planos de emergência de proteção e defesa civil garante o suporte logístico e humano essencial para os operacionais e as comunidades afetadas (PORTUGAL, 2022).

A mobilização comunitária e do setor produtivo com o pronto emprego de equipes de primeira intervenção tem papel fundamental para a redução do impacto dos incêndios, ao limitar seu crescimento nas fases iniciais. Conjugado a esse esforço, as equipes de resposta do Estado em apoio imediato garantem a efetividade da extinção e adoção de medidas que viabilizem a recuperação e a prevenção de novos incêndios. As ações estratégicas de resposta devem:



Efetuar a coordenação e controle dos recursos de resposta



Suprimir e controlar os grandes incêndios florestais



Gerenciar, de forma coordenada, múltiplos incêndios florestais



Implementar planos de emergência de Proteção e Defesa Civil em âmbito local



Reprimir crimes ambientais decorrentes de incêndios florestais



Empregar equipes de ataque inicial



8.5.5 Recuperação

Considerada também como fase pós-evento, inclui processos que ocorrem após o incêndio (ou durante o incêndio em setores já considerados seguros). Nesta fase são realizadas as investigação das causas e origens dos incêndios florestais e são iniciados os trabalhos de recuperação da área degradada, visando restaurar a normalidade nas comunidades.

Após as ações de combate e ao término do ciclo de gestão surgem oportunidades de aperfeiçoamento do planejamento através dos relatórios de encerramento do período de estiagem com ênfase para as lições aprendidas. A fase de recuperação é uma oportunidade crucial para reconstruir melhor, inclusive por meio da integração da redução do risco de desastres às medidas de desenvolvimento local (UNDRR, 2015) . As principais ações de redução do risco são:



Investigar as causas e origens dos incêndios florestais



Promover responsabilização para reparação do dano ambiental



Reabilitar áreas degradadas (aplicar as melhores técnicas de reabilitação)



Promover aperfeiçoamento da fase de planejamento (lições aprendidas)



8.6 Conclusão

O Programa Minas Contra o Fogo operacionaliza a política pública estadual de enfrentamento aos incêndios florestais, promovendo a convergência de ações que tradicionalmente eram executadas de forma isolada e reativa. A proposta central de romper com a fragmentação de projetos e ações, garantindo maior efetividade, racionalização de recursos e impactos concretos na vida das populações afetadas demonstra o compromisso do Governo do Estado com a qualidade de vida da população e com o futuro sustentável das novas gerações.



Parque Estadual Serra do Rola Moça



REFERÊNCIAS

Adorno, B. F. C. B. et al. Relative fire-proneness of land cover types in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Environmental Management*, [s. l.], v. 173, p. 124066, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124066>.

Banco Mundial. Consequências dos incêndios de 2024 no Brasil: uma breve avaliação dos danos. Washington, D.C.: Banco Mundial, 2025. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org>. Acesso em: 16 abr. 2026.

Botelho, E. D. N.; Santos, A. L. B.; Silva, W. L.; Carvalho, C. R.; Pereira, F. G.; Dias, T. A. B. Incêndios florestais e mudanças climáticas: políticas de mitigação em Minas Gerais e Portugal. *Vigiles*, v. 8, n. 1, e080114, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56914/vigiles.v8n1a14>

Brasil. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Estado do clima, extremos de clima e desastres no Brasil em 2025. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/estado-do-clima-extremos-de-clima-e-desastres-no-brasil/estado-do-clima-extremos-de-clima-e-desastres-no-brasil-02-2026/relatorioclimaextremosdesastresbrasil2025.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2026.

Brasil. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012: Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 29 abr. 2026.

Brasil. [Presidência da República]. Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024. Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo [...]. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2024-07-31;14944>. Acesso em: 09 abr. 2026.

Brasil. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Nota Técnica El Niño 2026: Cenários e Impactos para o Brasil. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/cemaden-emite-nota-tecnica-sobre-o-el-nino-2026-2027/sei_mcti-13652591-nota-tecnica-el-nino-2026-cemaden.pdf/view. Acesso em: 09 abr. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. GIRD+10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Coordenação: Samia Nascimento Sulaiman. Brasília: MDR, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/Caderno_GIRD10_.pdf. Acesso em: 04 maio 2026.

Brancaion, P. H. S. et al. Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances*, Washington, v. 5, n. 7, e aav3223, 2019. DOI: 10.1126/sciadv.aav3223. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aav3223>

Bronfman, N. C.; Cisternas, P. C.; Repetto, P. B.; Castañeda, J. V. Natural disaster preparedness in a multi-hazard environment. *PLOS ONE*, v. 14, n. 4, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214249>

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Relatórios técnicos sobre eventos extremos climáticos no Brasil. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden>

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Boletins e relatórios. São José dos Campos: Cemaden, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento>

Chernev, Alexander. *Strategic Marketing Management*. 9. ed. Chicago: Cerebellum Press, 2018.

Cioffi, Lucas gualande; OKADA, Roberto Hirochi. IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H NO PROCESSO DE PRODUÇÃO PARA A OBTENÇÃO DE RESULTADOS E MELHORIAS NO PROCESSO. *Revista Interface Tecnológica*, Taquaritinga, SP, v. 19, n. 2, p. 974–984, 2022. DOI: 10.31510/infa.v19i2.1505. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1505>. Acesso em: 13 maio 2026.

Comissão Europeia. Direção-Geral da Proteção Civil e das Operações de Ajuda Humanitária Europeias (DG ECHO). *Wildfire: Peer Review Assessment Framework*. Bruxelas: Comissão Europeia, 2023. Disponível em: https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2023-06/Wildfire_PRAF_V2.pdf. Acesso em: 13 maio 2026.

Comando Especializado de Bombeiros (CEB). Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Belo Horizonte: CBMMG, 2026

Copernicus. Global Wildfire Information System (GWIS). European Commission, 2026. Disponível em: <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/>

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Atuação institucional na prevenção e combate a incêndios. Belo Horizonte: CBMMG, 2026. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/>

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Anuário Estatístico 2024. Belo Horizonte: CBMMG, 2025.

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. CBMMG atua junto à Semad e IEF para padronizar registros de incêndios em Unidades de Conservação. Belo Horizonte: CBMMG, 2025a. Disponível em: <https://bombeiros.mg.gov.br/cbmmg-atua-junto-a-semad-e-ief-para-padronizar-registros-de-incendios-em-unidades-de-conservacao>. Acesso em: 6 maio 2026.

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Minas Gerais reforça combate aos incêndios florestais com novos brigadistas capacitados pelo CBMMG. Belo Horizonte: CBMMG, 2025b. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/minas-gerais-reforca-combate-aos-incendios-florestais-com-novos-brigadistas-capacitados-pelo-cbmmg>

Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Plano de preparação e resposta ao período de estiagem 2026. Belo Horizonte: CBMMG, 2026.

Costa, A. C. G.; Silva, F. L.; Souza, G. M. Análise multitemporal de incêndios florestais em Minas Gerais (2001-2020). Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 15, n. 4, p. 1890-1905, 2022.

FAEMG SENAR. Sistema FAEMG SENAR. Balanço 2025. Belo Horizonte: Sistema FAEMG SENAR, 2025. Disponível em: <https://www.faemg.org.br/Content/uploads/publicacoes/arquivos/qTQy1765890135582.pdf>

Finlay, S. E. et al. Health impacts of wildfires. PLoS Currents, 2012. Disponível em: <https://currents.plos.org/disasters/article/health-impacts-of-wildfires/>

Flannigan, M. D. et al. Implications of climate change for global wildland fire. *International Journal of Wildland Fire*, v. 18, p. 483–507, 2009. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/wf/WF08187>

Fonseca, C.; Carvalho-Ribeiro, S.; Lobo, C.; Leitão, R. Expansão urbana e o fornecimento de serviços ecossistêmicos em Nova Serrana, Minas Gerais, Brasil. *Geografares*, v. 4, n. 38, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/geografares/article/view/40701>
DOI: <https://doi.org/10.47456/geo.v4i38.40701>

Fonseca, C.; Queiroz, S.; Gandra, J.; Jesus, L.; Almeida, L. Período de estiagem em Minas Gerais: impactos climáticos, incêndios florestais e saúde respiratória na primeira fase de um estudo integrado. In: Congresso Internacional de Políticas Públicas em Saúde na Era da Informação: Evidências, Letramento e Inovação, 2025, Brasília. Brasília: FGV, 2025.

Fonseca, C. Modelagem de uso da terra e cenários de restauração de Mata Atlântica: o entorno do Parque Estadual Serra do Brigadeiro/MG. 2024. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/1a7d3bcf-7622-4fac-bb43-e4222436311e/content>

Fortune, M. A. Cenário sinótico da invasão de ar frio na geada de maio de 1979 e mapeamento de geadas para prever áreas de risco. São José dos Campos: INPE, 1981. Disponível em: <http://bibdigital.sid.inpe.br/ibi/sid.inpe.br/bibdigital@80/2006/04.07.15.50.13?ibiurl.requiredsite=bibdigital.sid.inpe.br&forcehistorybackflag=0>

Food and Agriculture Organization (FAO). Fire management: voluntary guidelines: principles and strategic actions. Rome: FAO, 2006. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/j9255e>

Food and Agriculture Organization (FAO). Fire Management: Voluntary Guidelines. Principles and Strategic Actions. Rome: FAO, 2011. Disponível em: <https://www.fao.org/4/i1355e/i1355e00.pdf>

Food and Agriculture Organization (FAO). The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security 2023. Rome: FAO, 2023.

Food and Agriculture Organization (FAO). The State of the World's Forests 2024: Forest-sector innovations towards a more sustainable future. Rome: FAO, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/51d550cd-15df-4361-9b23-8d238822f9d8/content>. Acesso em: 09 abr. 2026.

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG). Balanço 2025: Sistema FAEMG SENAR. Belo Horizonte: FAEMG SENAR, 2025. Disponível em: <https://www.sistemafaemg.org.br/Content/uploads/publicacoes/arquivos/qTQy1765890135582.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2026

França, L. C. J. et al. Análise do perfil dos incêndios florestais no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e entorno (MG). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 1150-1165, out./dez. 2020.

Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2022–2023. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; São José dos Campos: INPE, 2024. Disponível em: <http://mtc-m21d.sid.inpe.br/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4C26B5L>

Griscom, B. W. et al. Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 44, p. 11645–11650, 2017. DOI: 10.1073/pnas.1710465114. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1710465114>

GVAM/DVSAT/SVSA/MS. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Queimadas e incêndios florestais: alerta de risco sanitário e recomendações para a população. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

Guiop-Servan, R. E. et al. Remote sensing for wildfire mapping: a comprehensive review. *Fire*, v. 8, n. 8, 316, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2571-6255/8/8/316>

Haddad, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, v.1, n.2, 2015. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1500052>

IDE-Sisema. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IDE-Sisema: geovisualizador. Belo Horizonte: SEMAD, 2026. Disponível em: <https://visualizador.idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Normais Climatológicas do Brasil 1991–2020. Brasília: INMET, 2026. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normalclimatologica>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGEa). Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomas.html>

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Atlas da Vulnerabilidade Social. Brasília: IPEA, 2024. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Programa Queimadas. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: <https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Programa Queimadas: portal do monitoramento de queimadas e incêndios florestais. São José dos Campos: INPE, 2025. Disponível em: <https://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/>

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Nota Técnica: EL NIÑO 2026. São José dos Campos: INPE, abr. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/NotaTecnicaConjuntaEINino2026_INPEINMETFuncemeCENSIPAM.pdf. Acesso em: 12 maio 2026.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Programa Queimadas: Situação Atual - Brasil. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://data.inpe.br/queimadas/situacao_atual/situacao_atual/pages/estatisticas/?tipo=países&item=brasil. Acesso em: 12 maio 2026.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Home Page. São José dos Campos: INPE, 2025. Disponível em: <http://mtc-m12e.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m12e/2025/10.16.16.50/doc/thisInformationItemHomePage.html>. Acesso em: 12 maio 2026.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf. Acesso em: 09 abr. 2026.

Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF). IGF Mining Policy Framework: serving as the basis for IGF's assessment and implementation work with member countries. Winnipeg, MB, Canada: IISD, 2023. Disponível em: <https://www.igfmining.org/resource/igf-mining-policy-framework/>. Acesso em: 22 abr. 2026.

Leandro, A. L. S.; Barbosa, W. P. V. Aceiros verdes: o uso de silvicultura na mitigação de incêndios florestais no Parque Estadual Serra Verde. Vigiles, 2025.

Leite, L. R. Aplicação de drone na medição de área queimada em incêndios florestais. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Lima, L. F. S. Incêndio florestal no Parque Estadual da Lapa Grande em novembro de 2015: um estudo de caso sobre a atuação do CBMMG. Belo Horizonte: Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2018.

Lopes, N. W.; Bicalho, B. A. Mercados voluntários de carbono pela prevenção e combate a incêndios florestais no CBMMG: uma revisão. Vigiles, v. 8, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56914/vigiles.v8n1a7>

Machado Filho, J. M. Análise da efetividade da utilização de aeronaves em combate a incêndio florestal em Minas Gerais. 2016. Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MapBiomias. Relatório Anual do Fogo no Brasil (RAF 2024). São Paulo: MapBiomias, 2025. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/06/RAF2024_24.06.2025_v2.pdf. Acesso em: 09 abr. 2026.

MapBiomias. MapBiomias Fogo: Coleção 4. São Paulo: MapBiomias, 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/mapbiomas-fogo/>

MapBiomias. Plataforma Alerta. São Paulo: MapBiomias, 2026. Disponível em: [https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/mapa?monthRange\[0\]=2019-01&monthRange\[1\]=2026-02&sources\[0\]=All&territoryType=all&authorization=all&embargoed=all&locationType=alert_code&activeBaseMap=1&map=-14.288794%2C-54.289764%2C4](https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/mapa?monthRange[0]=2019-01&monthRange[1]=2026-02&sources[0]=All&territoryType=all&authorization=all&embargoed=all&locationType=alert_code&activeBaseMap=1&map=-14.288794%2C-54.289764%2C4)

Marengo, J. A.; Torres, R. R.; Alves, L. M. Drought in Northeast Brazil: past, present, and future. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 129, p. 1189–1200, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00704-016-1840-8>

Marengo, J. A. et al. Changes in climate and land use over the Amazon region: current and future variability and trends. *Frontiers in Earth Science*, v. 6, art. 228, 2018. DOI: 10.3389/feart.2018.00228.

Making Cities Resilient 2030 (MCR) / UNDRR. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/organization/making-cities-resilient-2030-mcr2030>

Minas Gerais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Índice mineiro de vulnerabilidade climática (IMVC). Belo Horizonte: SISEMA, 2024. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/pt/web/semad/%C3%ADndice-mineiro-de-vulnerabilidade-clim%C3%A1tica>

Minas Gerais. Plano estadual de ação climática de Minas Gerais (PLAC-MG). Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2023. Disponível em: [relatorio_consultapublica_final-pdf](#)

Minas Gerais. Decreto nº 48.767, de 26 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Força-Tarefa Previncêndio. Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2024. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/DEC/48767/2024/>

Minas Gerais. Atuação integrada da Força-Tarefa Previncêndio anuncia redução de 37% em área queimada nas Unidades de Conservação em 2025. Agência Minas, Belo Horizonte, 17 dez. 2025a. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/atuacao-integrada-da-forca-tarefa-previncendio-anuncia-reducao-de-37-em-area-queimada-nas-unidades-de-conservacao-em-2025>. Acesso em: 6 maio 2026.

Minas Gerais. Com mais de R\$ 20 milhões aplicados, Minas Gerais reduz área queimada em até 57% nas Unidades de Conservação. Agência Minas, Belo Horizonte, 19 set. 2025b. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/>. Acesso em: 6 maio 2026.

Miranda, J. G. A importância da implantação de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para combate a incêndios florestais no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. 2009. Monografia – Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Molion, L. C. B.; Ferreira, N. J.; Meira Filho, L. G. O uso de satélites ambientais para monitoramento de geadas. INPE, São José dos Campos, 1981.

Moura, L. C. et al. Fire history in a Cerrado conservation unit: The Serra da Canastra National Park, Minas Gerais, Brazil. *Forest Ecology and Management*, [s. l.], v. 410, p. 55-64, 2018

Myers, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London, v. 403, p. 853–858, 2000. DOI: 10.1038/35002501. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35002501>.

NASA. Fire Information for Resource Management System (FIRMS). Washington, DC: NASA, 2026. Disponível em: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

Neves, M. C. A atuação do CBMMG e das brigadas voluntárias em operações de combate a incêndios florestais no Parque Estadual da Serra do Rola Moça. 2016. Trabalho de conclusão de curso – Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Observatório do Clima. SEEG: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. Plataforma de dados. São Paulo: Observatório do Clima, 2026. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Wildfires. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/wildfires>

Organização das Nações Unidas. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [S. l.]: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 7 mai. 2026.

Portugal. Agência para a gestão integrada de fogos rurais (AGIF). Plano nacional de gestão integrada de fogos rurais 2020-2030: estratégia e cadeia de processos e programa nacional de ação. Lisboa: AGIF, 2022. Disponível em: <https://www.agif.pt/pt/plano-nacional-de-gestao-integrada-de-fogos-rurais-20-30>

Reboita, M. S.; Gan, M. A.; Rocha, R. P.; Ambrizzi, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 2, p. 185–204, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/yhrG5QPXhBCkZXcGKgyzWvf/?lang=pt>

Rede Brasa. Fogo em foco: diagnóstico dos incêndios no Brasil em 2024-2025. São José dos Campos: INPE, 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/397438698_Fogo_em_Foco_diagnostico_dos_incendios_no_Brasil_em_2024-2025

Rozante, J. R.; Rozante, G. IMERG V07B and V06B: a comparative study of precipitation estimates across South America with a detailed evaluation of Brazilian rainfall patterns. *Remote Sensing*, v. 16, n. 24, 4722, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/16/24/4722>

Runhaar, H.; Driessen, P.; Uittenbroek, C. Towards a Systematic Framework for the Analysis of Environmental Policy Integration. *Environmental policy integration*, v. 24, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1647>

Santos, M. A.; Alves, M. A. S. A influência das mudanças climáticas nos incêndios florestais na microrregião de Divinópolis: cenários de 2015 e 2030. Belo Horizonte: Academia de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2016.

Santos, Sandra Aparecida et al. Fogo como ferramenta de manejo em pastagens nativas. In: SANTOS, Mércia Virginia Ferreira dos (ed.). *Pastagens tropicais: dos fundamentos ao uso sustentável*. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema Gráfica, 2023. p. 387-402. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1157915/1/CPAP-cap13.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2026.

Santos, E. F. A.; Fonseca, C. O. Técnicas da inteligência e do sensoriamento remoto aplicadas ao combate a incêndios florestais. In: *Seminário Internacional de Editores e Pesquisadores da Área de Segurança Pública*, 2021, Brasília. Brasília: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2021.

Saraiva, E.; Ferrarezi, E. (org.). Políticas públicas: coletânea. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública, 2006. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/3132>

Scott, J. H.; Burgan, R. E. Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. Fort Collins: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2005. Disponível em: [Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model | US Forest Service Research and Development](#)

Silva, J. A. et al. Resiliência e frequência de fogo na vegetação da Caatinga no Norte de Minas Gerais. Revista Árvore, Viçosa, v. 41, n. 2, e410206, 2017.

Silva, R. A.; Paiva, M. J. N.; Martins, I. Percepção de risco à saúde e exposição ocupacional aos incêndios florestais em bombeiros militares de Belo Horizonte-MG. Vigiles, v. 8, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56914/vigiles.v8n1a12>

Simon, M. F. et al. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), Washington, v. 106, n. 48, p. 20359-20364, dez. 2009.

Sousa, D. G. C. R.; Luciano, E. J.; Arbache, F. Aplicabilidade do People Analytics no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Vigiles, v. 7, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56914/revistavigiles-2595-6043-v7n1-1>

Souza, F. A. M. Videomonitoramento inteligente para prevenção a incêndios florestais nas Unidades de Conservação da área do 5º COB. 2024. CBMMG, Belo Horizonte.

UNDRR. Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030. Genebra: Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres, 2015. Disponível em: <https://www.undrr.org/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). Terminology on disaster risk reduction. Geneva: UNISDR, 2009. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>. Acesso em: 04 maio 2026.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: UNDRR, 2015. Disponível em: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>

World Health Organization. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>





**GOVERNO
DE MINAS**

AQUI O TREM PROSPERA.





**GOVERNO
DE MINAS**

