



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SUORTE PARA O PLANEJAMENTO ANUAL DAS FISCALIZAÇÕES AMBIENTAIS

Belo Horizonte

2022



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

© 2022 Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Governo do Estado de Minas Gerais
Romeu Zema Neto

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Marília Carvalho de Melo

Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Alexandre de Castro Leal

REALIZAÇÃO:

Superintendência de Fiscalização
Gustavo Endrigo de Sá Fonseca

Diretoria de Inteligência e Ações Especiais
Elisângela Aparecida Tonon de Oliveira

Equipe Técnica

Amanda Cruz Parrela - Engenheira Ambiental
Caio Alexandre Santos Caxico Vieira - Engenheiro de Pesca
Diego Maximiano Pereira de Oliveira - Biólogo
Elenice Azevedo de Andrade - Engenheira Florestal
Janaína Pinto Colina – Médica Veterinária
Larissa Ferreira de Souza - Engenheira Ambiental
Marcelo Viana de Ávila - Engenheiro Civil
Marina Matos Oliveira Isoni - Geóloga
Moisés Oliveira da Silva - Engenheiro Florestal
Paulo Sérgio Caldeira dos Santos - Matemático
Raquel Souza Mendes - Bióloga

Diretoria de Estratégia em Fiscalização
Marina Fernandes Dias

Equipe Técnica

Brena Araujo Martins Louback – Admin. Ambiental
Dione de Menezes Guimarães - Engenheira Agrônoma
Douglas de Souza Marriel Baeta - Estatístico
Edméa do Espírito Santo Marcelino - Licenciada em Letras e Administradora Pública
Julio Cesar Borges Belico - Engenheiro Ambiental
Keylla Gomes Martins Amelotti – Graduanda em Administração Pública
Laís Stephanie Machado - Arquiteta
Larissa Madureira Martins - Engenheira Agrônoma
Luisa de Marilac Fróes Righi – Administradora e Educadora Ambiental
Melina de Paiva Lara - Administradora
Rodrigo Antônio Di Lorenzo Mundim - Geógrafo

663d Minas Gerais. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
Diagnóstico ambiental do Estado de Minas Gerais: suporte para o planejamento anual das fiscalizações ambientais / Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. --- Belo Horizonte: Semad, 2021.
107 p.; il.

1. Qualidade ambiental – Minas Gerais. 2. Fiscalização ambiental – planejamento. 3. Diagnóstico ambiental. I. Título.

CDU: 504.06(815.1)



SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO	4
1. RECURSOS HÍDRICOS	5
1.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	5
1.2. DEMANDAS, FINALIDADES E MODOS DE USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS	7
1.3. ESCASSEZ HÍDRICA E ÁREAS DE CONFLITO PELO USO DA ÁGUA	14
1.4. SEGURANÇA HÍDRICA	23
2. RECURSOS FLORESTAIS	26
2.1. INTERVENÇÕES AMBIENTAIS	26
2.2. DESMATAMENTO IRREGULAR NO ESTADO DE MINAS GERAIS	29
2.3. FOCOS DE QUEIMADAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS	33
3. RECURSOS FAUNÍSTICOS	36
3.1. A GESTÃO DA FAUNA SILVESTRE EM MINAS GERAIS	36
3.1.1. SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA ATIVIDADE DE CRIAÇÃO AMADORA DE PÁSSAROS .	37
3.1.2. ATOS ILÍCITOS CONTRA A FAUNA EM MINAS GERAIS.....	41
3.1.3. MAUS-TRATOS AOS ANIMAIS EM MINAS GERAIS.....	43
3.1.4. SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DA FAUNA	45
3.2. A GESTÃO DA PESCA EM MINAS GERAIS	46
3.2.1. REGISTROS DE PESCADORES AMADORES	46
3.2.2. PCH, CGH E UHE COM UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES	48
3.2.3. EMPREENDIMENTOS DE AQUICULTURA	49
3.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO.....	52
3.2.5. RIOS E ÁREAS COM PROIBIÇÃO PARA A PESCA	54
4. ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS	58
4.1. DOCUMENTOS AUTORIZATIVOS	58
4.2. MINERAÇÃO	67
4.3. BARRAGENS DE REJEITO	69
4.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	72
5. RECURSOS ECOSSISTÊMICOS	80
5.1. PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE	81
5.2. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS.....	84
5.3. DENÚNCIAS E REQUISIÇÕES	85
5.4. SAÚDE DOS ECOSSISTEMAS.....	88
5.4.1. MINAS GERAIS E A CRISE CLIMÁTICA	90
5.4.2. DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO E IMPORTÂNCIA DAS VEREDAS.....	98
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
7. REFERÊNCIAS	105
ANEXO I	109



CONTEXTUALIZAÇÃO

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) tem como missão promover a preservação, a conservação e a recuperação dos ecossistemas, desenvolvendo e implementando as políticas públicas relativas à qualidade ambiental, à biodiversidade, aos recursos hídricos e ao saneamento, visando à manutenção do equilíbrio ecológico, ao uso racional dos recursos naturais, à qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável, para as gerações presentes e futuras.

Neste contexto, visando aperfeiçoar cada vez mais suas ações, a Subsecretaria de Fiscalização Ambiental (Sufis) promove o planejamento, o monitoramento e a execução do controle e fiscalização ambiental no Estado, coordenando a elaboração e a execução do Plano Anual de Fiscalização (PAF). Cabe à Superintendência de Fiscalização construir o Planejamento Anual de Fiscalização Ambiental, o qual culmina na elaboração do PAF, onde são estabelecidas diretrizes relativas ao exercício do poder de polícia administrativa para os agentes da Semad, bem como para agentes conveniados, como aqueles da Polícia Militar de Minas Gerais.

O primeiro passo do processo de Planejamento é a elaboração do Diagnóstico Ambiental do Estado, o presente documento, que busca caracterizar a situação/qualidade ambiental de Minas Gerais, destacando os fatores de pressão mais significativos para cada região, considerando as áreas de abrangência das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Suprams).

O segundo passo do Planejamento é o alinhamento com os setores responsáveis pela execução das ações, tanto das informações adquiridas quanto das estratégias fiscalizatórias a serem realizadas. Destaca-se que, bianualmente, também são adquiridas contribuições externas (sociedade e órgãos colegiados como COPAM, CERH e CBHs) através de uma consulta pública. Este trabalho conjunto agrega qualidade ao planejamento uma vez que os problemas ambientais são tratados de forma integrada e articulada. Após execução das ações, o terceiro passo do processo de Planejamento é o monitoramento da eficácia e da eficiência no cumprimento das ações.

Vale ressaltar que, além de exercer a fiscalização de irregularidades, ferramenta imprescindível perante ações onde o interesse individual se sobrepõe ao interesse coletivo, desde 2012 a Sufis vem impulsionando a regularização e a prevenção de danos através de operações e programas de fiscalizações preventivas, as quais buscam promover a conscientização do cidadão.

Também é importante lembrar que o Sistema de Planejamento e Gestão do Governo de Minas Gerais, fundamentado no artigo 231 da Constituição Mineira, se utiliza do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) como plano estratégico. Este Plano articula, por sua concepção abrangente, as ações e programas formulados pelos órgãos do Governo, de modo a conferir coerência aos processos decisórios e níveis satisfatórios de coordenação e integração de determinado projeto político. Isso pressupõe uma alocação estratégica pautada



pela clareza de prioridades constituindo, assim, um instrumento de transformação social, de promoção de ambiente favorável ao desenvolvimento sustentável.

Desta forma, com propósito de integrar a visão estratégica do Governo com aquela empregada pela Sufis, dentre os 10 objetivos estratégicos traçados no PMDI, torna-se válido conhecer o Objetivo IV: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas. Para este Objetivo foram selecionados dois indicadores: a razão entre as áreas restauradas e conservadas em relação às áreas suprimidas e o Índice de Qualidade da Água (IQA) nas bacias do Estado. Também foram selecionadas as Diretrizes Estratégicas organizadas por áreas temáticas, sendo, dentre outras, as seguintes para o tema Meio Ambiente: “priorizar eficiência e fiscalização preventiva, adotando progressivamente incentivos, em vez de autuações”; “adotar medidas de proteção e de prevenção a danos ambientais, visando à preservação da vida e ao equilíbrio dos ecossistemas naturais e transformados”; “alcançar melhores índices de sustentabilidade ambiental e ser referência na gestão de crises ambientais”; “ampliar o alcance da municipalização de licenciamento e fiscalização”; “aprimorar mecanismos inovadores em todas as etapas da fiscalização, autuação, recuperação e arrecadação”; “aprimorar o acompanhamento de condicionantes de licenciamentos no curso da licença” (SEPLAG, 2019).

1. RECURSOS HÍDRICOS

1.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Para avaliação da qualidade das águas do Estado utilizou-se resultados anuais do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e do indicador de Contaminação por Tóxicos (CT), referentes ao ano de 2021, disponibilizados pelo Igam junto à Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas (Gemoq).

Conforme Portal de Informações sobre Recursos Hídricos do Igam - Portal InfoHidro, as classes Ruim e Muito Ruim do IQA, apontam águas impróprias para tratamento convencional visando ao abastecimento público, sendo necessário tratamentos mais avançados. De maneira geral, as estações de monitoramento cujos valores da média anual do IQA indicaram qualidade Ruim estão concentradas, principalmente, em corpos de água que recebem efluentes de centros urbanos (Figura 1), evidenciando o impacto dos lançamentos de esgotos sanitários.

Destacou-se no ano de 2021, a bacia do Rio São Francisco, que deteve 50 (66,66%) das 75 estações de monitoramento com média de IQA Ruim e Muito Ruim, seguida da bacia do Rio Grande com 10 estações (13,33%). A única estação que apresentou IQA Muito Ruim foi a JE029, localizada no Rio São Pedro, bacia do Rio Jequitinhonha. Dentre as sub-bacias do Rio São Francisco, a bacia hidrográfica do Rio das Velhas (SF5) apresentou 27 estações com IQA Ruim (54%). Dessas, 8 estão localizadas no próprio Rio das Velhas, nos municípios de Lagoa Santa, Santa Luzia, Sabará e Santana do Pirapama e 4 localizadas no Ribeirão da Mata, nos municípios de Vespasiano e Pedro Leopoldo.

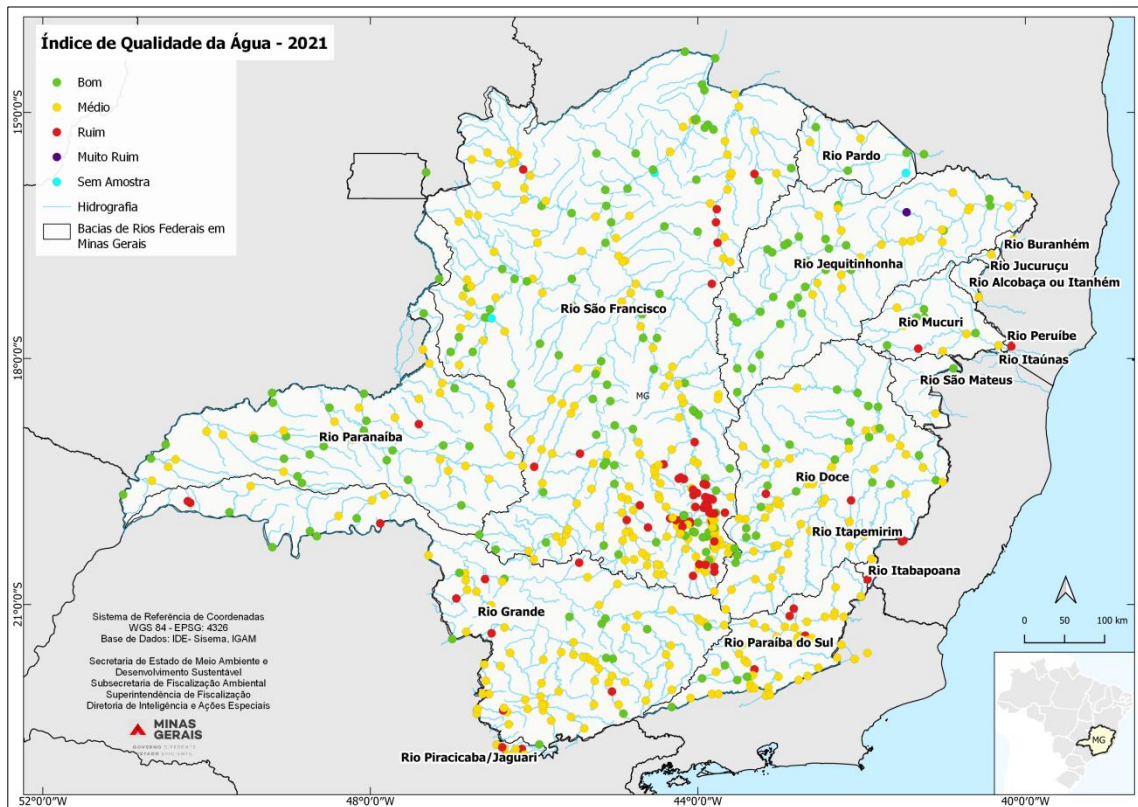


Figura 1. Índice de Qualidade da Água no estado de Minas Gerais em 2021

Das 652 estações de monitoramento do Igam, 10,42% apresentaram Contaminação por Tóxicos - CT Alta no ano de 2021 e, destas, 63,23% encontram-se na bacia do Rio São Francisco; 16,17% na bacia do Rio Paraíba do Sul; 8,82% na bacia do Rio Grande; 7,35% na bacia do Rio Doce; 2,94% na bacia do Rio Paranaíba 1,47% na bacia do Rio Jequitinhonha (Figura 2). Os pontos localizados na bacia do Rio São Francisco se distribuem, principalmente, entre as sub-bacias: do Rio das Velhas (55,81%), do Rio Paraopeba (16,27%) e do Rio Pará (9,30%). Essa condição é favorecida pela presença de áreas urbanas, indústrias, mineração e uso de insumos agrícolas. **Vale destacar que a baixa qualidade das águas, principalmente pensando-se na sinergia de impactos que ocorre nos aglomerados urbanos, agrava-se em situações críticas de escassez.**

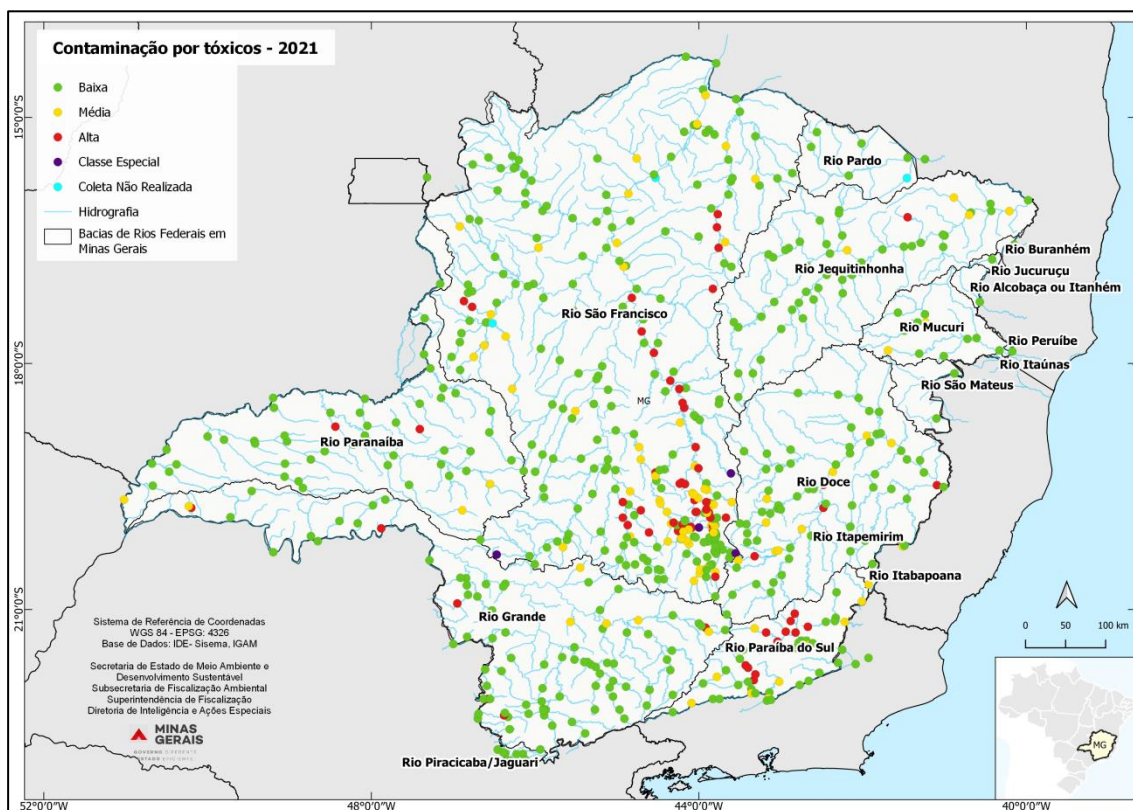


Figura 2. Contaminação por tóxicos no estado de Minas Gerais em 2021

1.2. DEMANDAS, FINALIDADES E MODOS DE USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

Avaliou-se ainda as demandas por usos da água no Estado através das outorgas e cadastros de usos insignificantes vigentes no ano de 2021. Importante saber que no período avaliado, as captações e derivações de águas superficiais com vazão máxima de 0,5 l/s e acumulações em volume máximo de 40.000 m³ são de uso insignificante para as Circunscrições Hidrográficas (CHs) - SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém, além de poços tubulares, em área rural, menores ou iguais a 14 m³/dia, por propriedade ou unidade familiar, localizados nestas mesmas regiões hidrográficas. Para o restante do Estado, é considerado uso insignificante as captações e derivações de águas superficiais com vazão máxima de 1 l/s e acumulações em volume máximo de 5.000 m³. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como uso insignificante aquelas com volume menor ou igual a 10 m³/dia.

Elaborou-se o mapa da Figura 3 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a partir dos limites das bacias federais e dos dados da plataforma IDE-Sisema, com a distribuição dos documentos vigentes em 2021 dos usos de recursos hídricos em Minas Gerais, sendo considerados os documentos autorizativos outorgas e certidões de usos insignificantes para usos consuntivos,



como captação em surgência, captação de água subterrânea, captação em barramento com e sem regularização de vazão, captação em corpo d'água e outorgas de uso coletivo.

Destacam-se as bacias do Rio Paranaíba, Rio Doce, Paraíba do Sul, Rio Grande e Rio Piracicaba/Jaguari, com grandes porções com elevado percentual de usos de recursos hídricos. O sul da bacia do Rio São Francisco também possui percentual alto, contudo, suas porções central e norte, além das bacias do Rio Jequitinhonha, Rio Pardo, Rio Jucuruçu, Rio Mucuri e Rio São Mateus apresentam majoritariamente áreas com baixo percentual de uso dos recursos hídricos regularizados. Essas áreas estão, em sua maior parte, compreendidas nas regiões Noroeste, Norte e Nordeste de Minas Gerais.

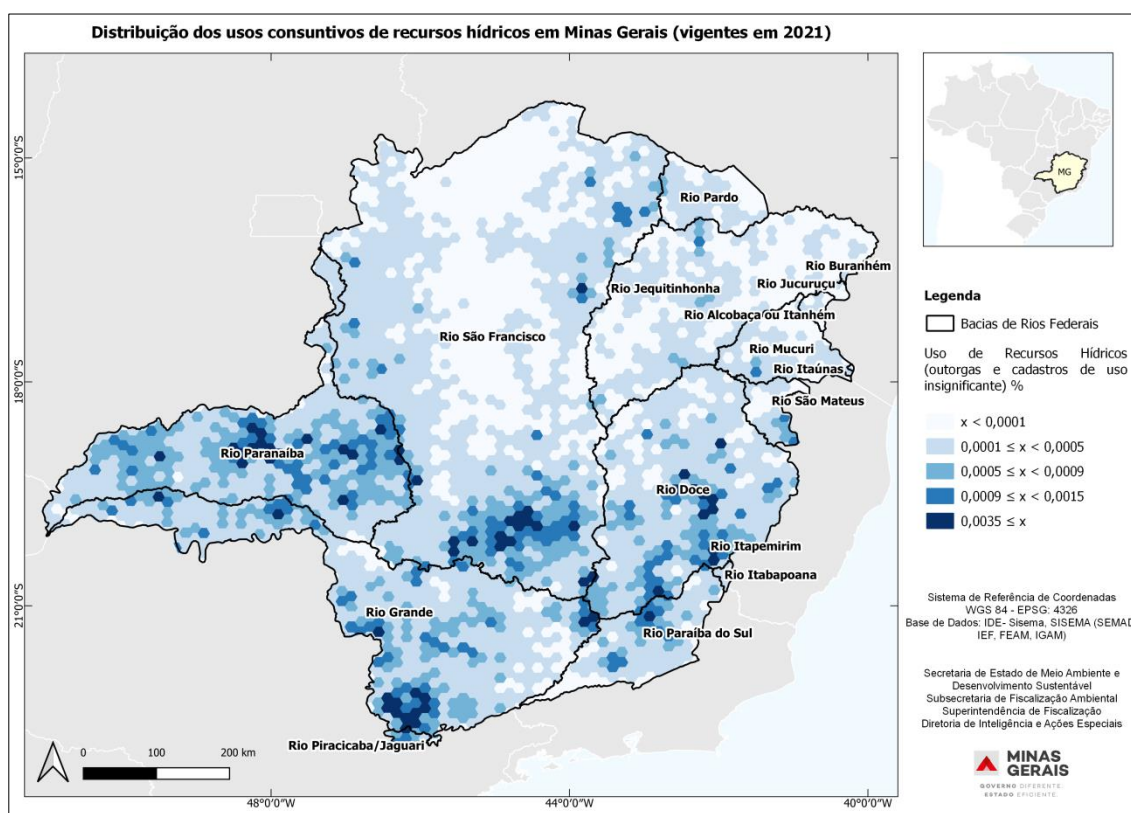


Figura 3. Distribuição dos documentos vigentes em 2021 referentes aos usos de recursos hídricos em Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)

Considerando todos os modos de uso de recursos hídricos vigentes no estado de Minas Gerais no ano de 2021, a bacia do Rio São Francisco se apresentou com um total de 31% de todos os documentos emitidos, seguida pelas bacias do Rio Grande com 21%, Rio Paranaíba também com 21%, e Rio Doce com 15%, conforme Figura 4.

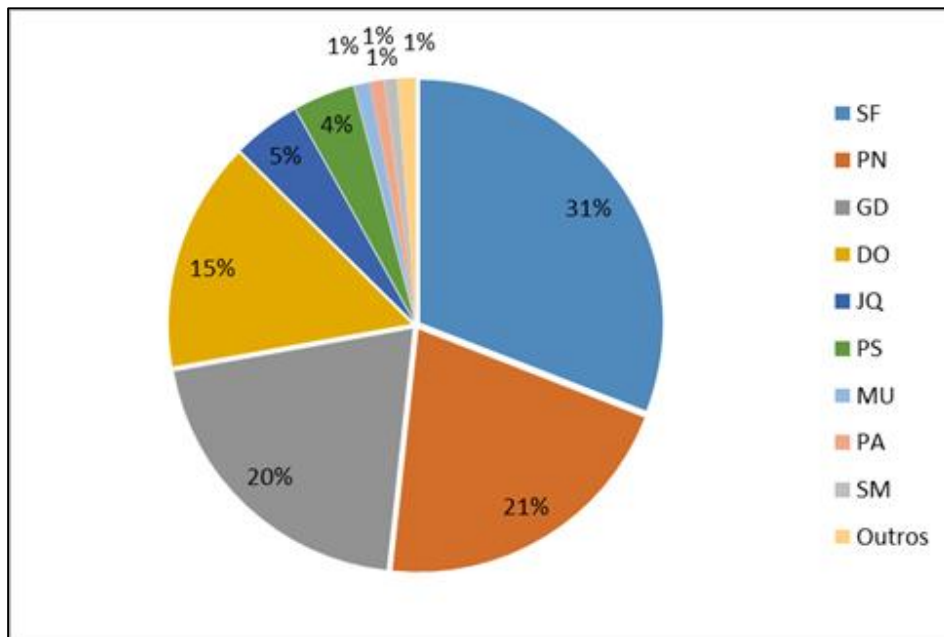


Figura 4. Distribuição dos documentos autorizativos de usos de recursos hídricos por bacias em Minas Gerais vigentes em 2021

Dentre os usos regularizados, seja por meio de outorga ou por cadastro de usos insignificantes, 50% deles são usos de recursos hídricos subterrâneos. Já 83% dos usos de recursos hídricos superficiais foram cadastrados como usos insignificantes. Faz-se importante ressaltar que 76% dos usos de recursos hídricos regularizados no estado de Minas Gerais foram realizados por meio de cadastro de uso insignificante executado através de Sistema disponibilizado na web, sem custos aos usuários. **Esse fato torna-se um ponto de atenção para a fiscalização, sendo necessária a verificação em campo do valor da vazão captada informada pelo usuário no cadastro.**

Considerando a distribuição dos documentos autorizativos por Supram em 2021, a Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba se destaca com 27% dos documentos emitidos, seguida pela Supram Sul de Minas com 14%, Suprams Zona da Mata, Leste de Minas e Central Metropolitana com 11% e Suprams Alto São Francisco e Norte de Minas com 9% cada (Figura 5). Ressalta-se que o Igam realiza a análise das outorgas por meio das Unidades Regionais de Gestão das Águas - Urgas. As Urgas possuem sua localização e área de abrangência equivalentes às das Superintendências Regionais de Meio Ambiente - Suprams, definidas no Decreto nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019.

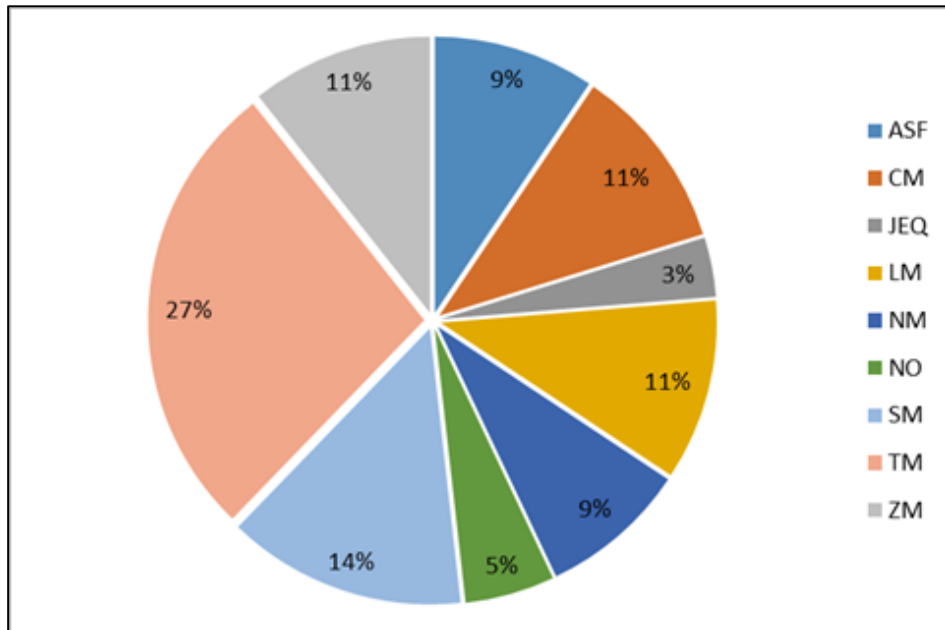


Figura 5. Distribuição dos documentos autorizativos de usos de recursos hídricos vigentes por Supram em Minas Gerais em 2021

Ao analisar o histórico de emissões de atos autorizativos relacionados aos recursos hídricos, percebe-se que a Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba se destacou nos últimos 5 anos, sendo aquela com maior emissão de novos documentos, seguida pela Supram Sul de Minas (Figura 6). As Suprams Jequitinhonha e Noroeste de Minas são aquelas com menor quantitativo de emissões ao longo dos anos.

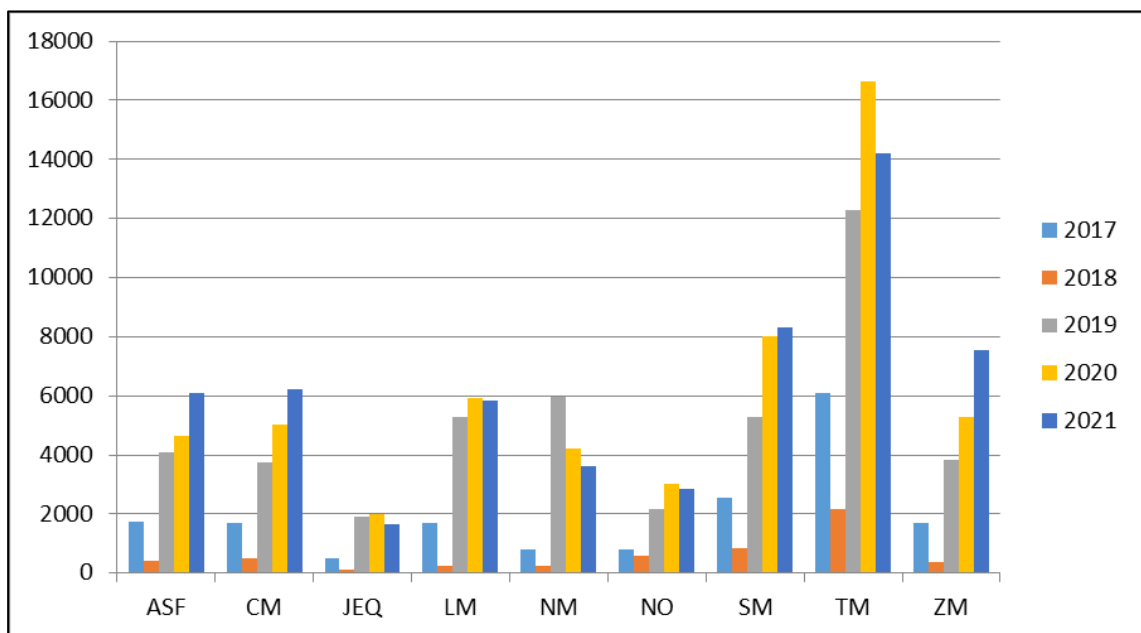


Figura 6. Quantitativo dos documentos autorizativos de usos de recursos hídricos emitidos no período de 5 anos, distribuídos por Supram



Também é possível notar na Figura 6, o crescente aumento nas emissões de documentos autorizativos ao longo do tempo, sendo o ano de 2018 uma exceção. Desta forma, buscou-se uma possível correlação entre este fato e as anomalias de precipitações que vêm ocorrendo no Estado. Segundo o documento “Gestão e situação das águas de Minas Gerais: ações para segurança hídrica”, elaborado pelo Igam em 2021, as precipitações ocorridas no período chuvoso são responsáveis por quase a totalidade das precipitações contabilizadas anualmente no Estado. Se durante esse período (01/10 a 31/03) as chuvas ocorridas apresentarem valores muito abaixo do esperado, não haverá como repor esse déficit hídrico durante o período seco. Ainda segundo este documento, embora um cenário de precipitações abaixo da média para um único período chuvoso não seja suficiente para desencadear um quadro de seca, desde 2012/2013 o estado de Minas Gerais vem apresentando um estado de escassez de chuva. No entanto, no período de 2017/2018, ocorreu uma diminuição das áreas com chuvas abaixo da climatologia (IGAM, 2021). Neste contexto, apesar de haverem outras variáveis que podem influenciar no quantitativo de documentos autorizativos emitidos (por exemplo: situação econômica do país, tipos de cultivos desenvolvidos, incentivos do governo, etc.), acredita-se que a melhora na precipitação ocorrida justamente no período chuvoso de 2017/2018 pode ter contribuído com o menor quantitativo de emissões no ano de 2018.

Para uma gestão eficiente, é importante não só ter o conhecimento da qualidade e quantidade da água utilizada, mas também para quê (finalidade) e como (modo) são realizados os usos deste recurso. Quanto aos modos de usos, como se vê na Figura 7, a captação em corpo de água (rios, lagoas naturais, etc.) predomina com 25% dos documentos autorizativos vigentes em 2021, seguida pela captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente com 20% e pela captação de água subterrânea por meio de poço manual ou cisterna com 18%.

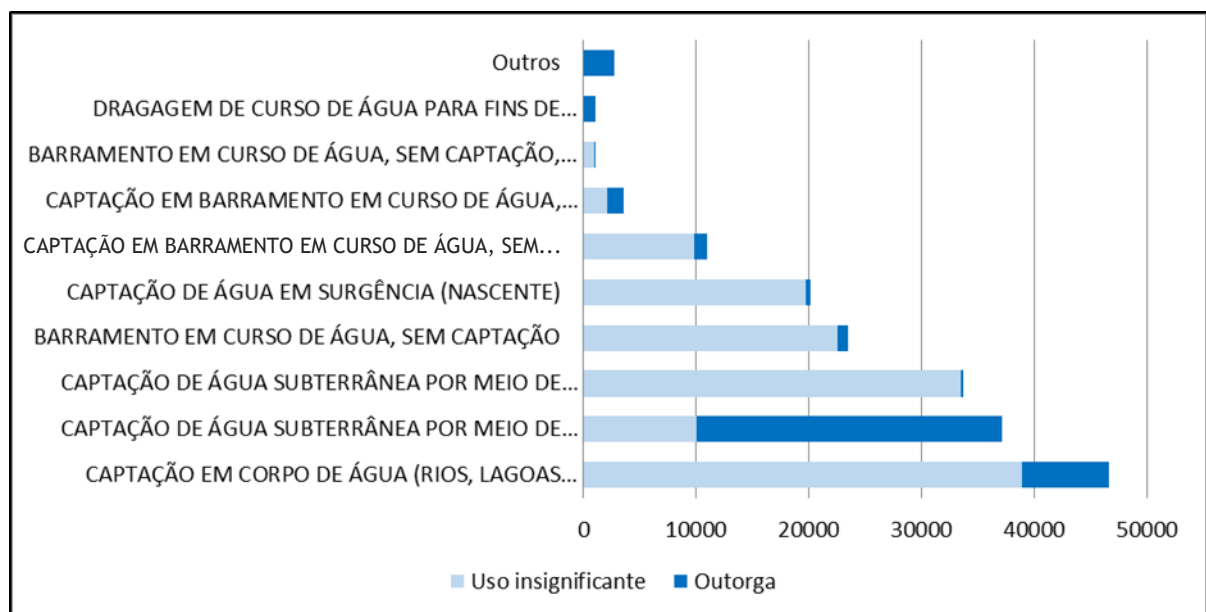


Figura 7. Principais modos de usos de recursos hídricos vigentes no estado de Minas Gerais em 2021

As finalidades de consumo humano e dessedentação de animais, que são usos garantidos como prioritários em situações de escassez hídrica, sempre estão presentes em um alto



quantitativo de atos autorizativos. Contudo, a finalidade de irrigação também se destaca, sendo citada em 25% dos atos autorizativos emitidos e vigentes em 2021. Cerca de 72% desses se deu por cadastro de uso insignificante e em 60% dos documentos com finalidade de irrigação os usos foram de recursos hídricos superficiais, conforme Figura 8. Destaca-se o aumento do percentual de documentos emitidos contendo a irrigação como finalidade, que passou de 12% em 2020 para 25% em 2021. Em 2019 esse percentual foi de 30%.

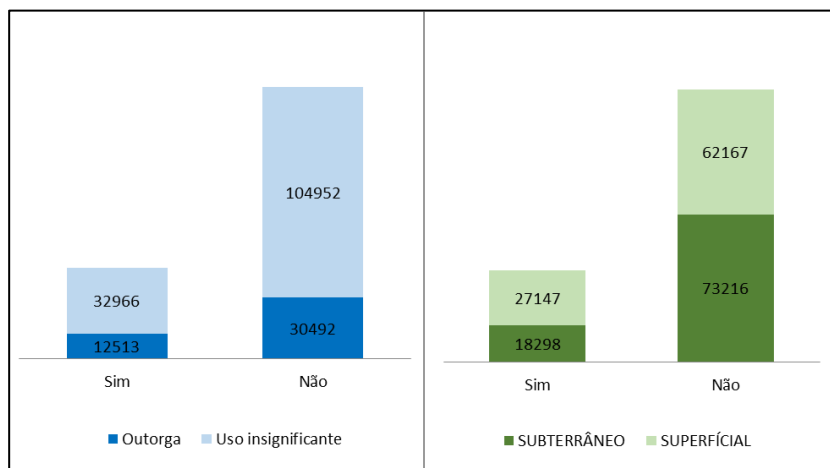


Figura 8. Quantitativo de documentos com finalidade de irrigação (sim), considerando os tipos de documentos e modos de usos de recursos hídricos no estado de Minas Gerais vigentes em 2021

Analisando os documentos autorizativos que possuem a irrigação como uma de suas finalidades, em cada Supram, encontra-se: 23% para Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e também 23% para Norte de Minas, 11% Sul de Minas, 10% para Leste de Minas, 8% para Noroeste de Minas, 7% para Central Metropolitana, 6% para Zona da Mata, Alto São Francisco e Jequitinhonha (Figura 9).

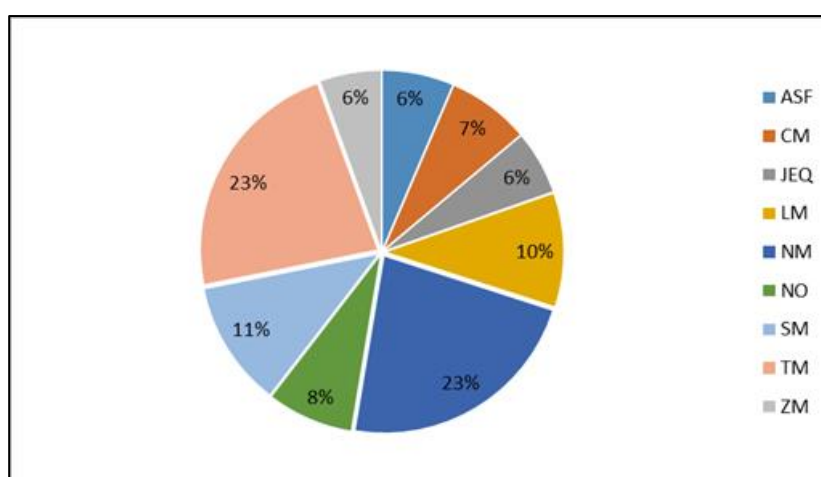


Figura 9. Quantitativo de documentos autorizativos vigentes em 2021 tendo como finalidade irrigação, por Supram



A partir da base de dados de documentos autorizativos do Igam, elaborou-se o mapa (Figura 10) com a distribuição de usos dos recursos hídricos para a finalidade de irrigação em Minas Gerais, considerando todos os documentos vigentes em 2021. Tendo como base os limites das Bacias de Rios Federais, é possível avaliar que todas as bacias possuem áreas com altos percentuais de documentos autorizativos com fins de irrigação. Destaque para áreas referentes às principais bacias federais do Estado, como as bacias do Rio Grande, Rio Paranaíba, Rio São Francisco, Rio Jequitinhonha e Rio Doce.

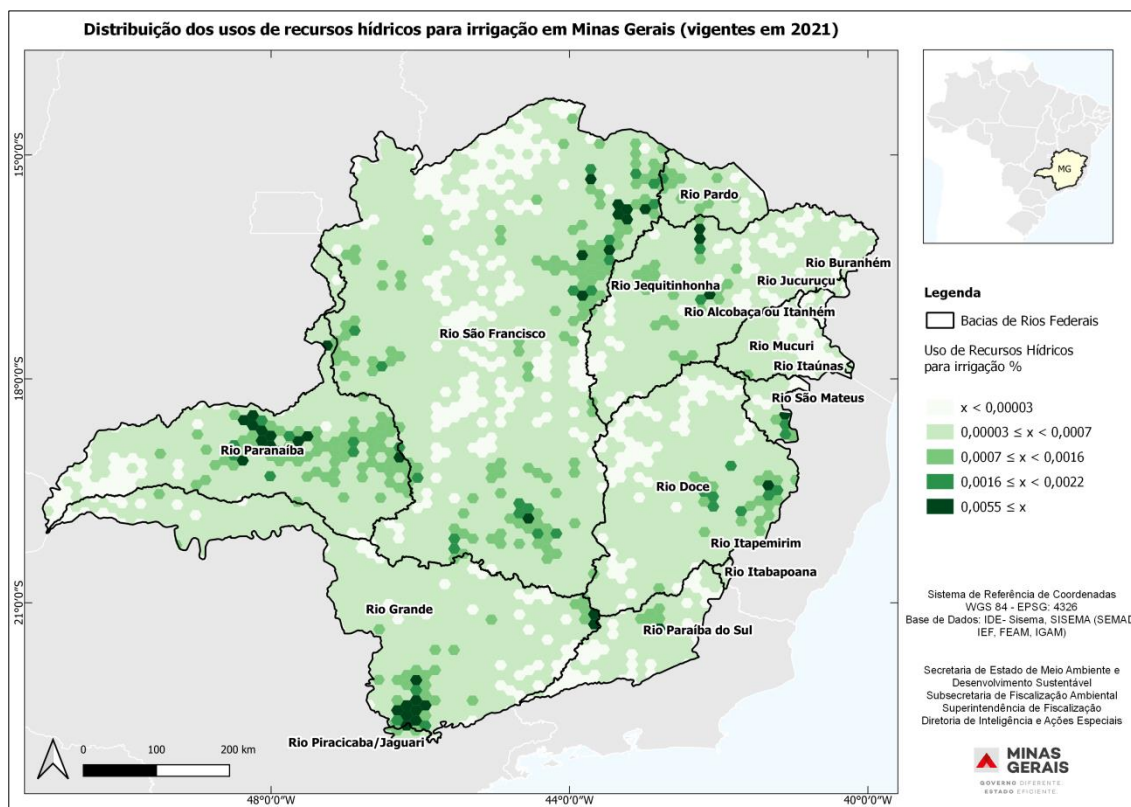


Figura 10. Distribuição dos usos de recursos hídricos para irrigação em Minas Gerais, considerando os documentos vigentes em 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

Em se tratando do modo de uso “captação em barramento”, no contexto dos recentes desastres referentes às barragens de rejeitos da Vale S/A (Mariana e Brumadinho), torna-se importante informar sobre a segurança destas estruturas no estado de Minas Gerais. Segundo site do Igam¹, a temática de segurança de barragens no Brasil se deu com a promulgação da Lei nº 12.334/2010, a qual estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), atribuindo ao órgão fiscalizador a responsabilidade de manter o cadastro de barragens sob sua jurisdição. Assim, visando promover o monitoramento e acompanhar as ações de segurança, cada entidade ou órgão fiscalizador de segurança de barragens no Brasil deve inserir os dados sob sua responsabilidade no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

¹<http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/cadastro-de-barragens>



No uso de suas atribuições, o Igam publicou as Portarias nºs 3 e 68 de 2019, convocando os usuários de recursos hídricos que possuem barragens em curso de água, com fins de acumulação, exceto as de aproveitamento hidrelétrico, a realizar o cadastro dessas estruturas no Sistema de Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (Siscad), por meio do preenchimento e envio de planilha, respeitando os prazos estabelecidos na Figura 11.

Critérios	Datas Limite
$H^1 \geq 15$ ou $VTR^2 \geq 3.000.000$	30/04/2019
Barragem com $H < 15$ ou $VTR < 3.000.000$ e localizada em área urbana ³	31/07/2021
$1.500.000 \leq VTR < 3.000.000$	31/12/2021
$250.000 \leq VTR < 1.500.000$	31/12/2022
$VTR < 250.000$	31/12/2023

¹ H - Altura do maciço da barragem, contada do ponto mais baixo da fundação à crista (m);
² VTR - Volume Total do Reservatório (m³);
³ Área urbana é aquela interna ao perímetro urbano, criada através de lei municipal, seja para fins tributários ou de planejamento urbano (Plano Diretor, zoneamento etc.). Fonte: MANUAL da base territorial 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. 157 p.

Figura 11. Critérios de porte e datas limite para envio da Planilha de Cadastro de Barragens (<http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/cadastro-de-barragens>)

Ainda segundo o site do Igam, a responsabilidade de cadastrar as barragens é de quem detenha a regularização do uso de recursos hídricos (outorga ou cadastro de uso insignificante) e a inserção das informações no cadastro deverá ser realizada pelo próprio usuário ou por terceiro com consentimento do usuário. A veracidade das informações prestadas, bem como a manutenção dessas informações atualizadas no sistema são de responsabilidade exclusiva dos usuários de recursos hídricos que possuem barragens. A falsidade na prestação dessas informações constitui crime e infrações administrativas, estando o usuário sujeito às penalidades legais cabíveis.

1.3. ESCASSEZ HÍDRICA E ÁREAS DE CONFLITO PELO USO DA ÁGUA

Com o auge da crise hídrica no ano de 2015, houve a publicação da Resolução Conjunta ANA/Igam/Semad nº 51/2015 estabelecendo regras de restrição de uso para captações em corpos de água superficiais de domínio da União e do estado de Minas Gerais, localizadas na área à montante da seção situada na divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (para maiores informações, é possível acessar a Sala de Situação PCJ - www.sspcj.org.br). Neste mesmo ano foi aprovada a Deliberação Normativa (DN) CERH/MG nº 49/2015, a qual



estabelece diretrizes e critérios gerais para a declaração de situação crítica de escassez hídrica e de restrição de uso da água em Minas Gerais. A referida DN prevê a possibilidade de ocorrência de 3 situações:

- I. **Estado de Atenção:** estado de vazão que antecede a situação crítica de escassez hídrica e seu Estado de Alerta, no qual não haverá restrição de uso para captações de água e o usuário de recursos hídricos deverá ficar atento a eventuais alterações do respectivo estado de vazões;
- II. **Estado de Alerta:** estado de risco de escassez hídrica, que antecede ao estado de restrição de uso, caracterizado pelo período de tempo, em que o estado de vazão ou o estado de armazenamento dos reservatórios indicarem a adoção de ações de alerta para restrição de uso para captações de águas superficiais e no qual o usuário de recursos hídricos deverá tomar medidas de atenção e se atentar às eventuais alterações do respectivo estado de vazões;
- III. **Estado de Restrição de Uso:** estado de escassez hídrica caracterizado pelo período de tempo em que o estado de vazão ou o estado de armazenamento dos reservatórios indicarem restrições do uso da água em uma porção hidrográfica.

Os critérios definidos na DN CERH-MG n° 49/2015 são aplicados aos rios estaduais, sendo as restrições estabelecidas através da publicação de portarias pelo Igam. Como consequências da declaração de escassez, ficam impostas as seguintes restrições de uso: redução de 20% do volume diário outorgado para as captações de água para a finalidade de consumo humano, dessedentação animal e abastecimento público; redução de 25% do volume diário outorgado para a finalidade de irrigação; redução de 30% do volume diário outorgado para as captações de água para a finalidade de consumo industrial e agroindustrial e redução de 50% do volume outorgado para as demais finalidades. No caso de verificação do não cumprimento das restrições de usos, impostas na Portaria, são suspensos totalmente os direitos de uso de recursos hídricos dos infratores até o prazo final de vigência da situação crítica de escassez hídrica. Ficam também suspensas as emissões de novas outorgas de direito de uso dos recursos hídricos, bem como solicitações de retificação de aumento de vazões ou volumes captados na área decretada pela Portaria.

Entre os anos de 2015 até 2021, foram publicadas as Deliberações Normativas CERH/MG n° 49/2015 e n° 50/2015, além de mapas e boletins do monitoramento hidrológico, notas técnicas e 76 portarias referentes às Declarações de Situação Crítica de Escassez Hídrica Superficial (disponíveis no site²). Em relação às referidas portarias: 14 foram publicadas no ano de 2015, 03 no ano de 2016, 23 no ano de 2017, 07 no ano de 2018, 17 no ano de 2019, 06 no ano de 2020 e 06 no ano de 2021.

² www.igam.mg.gov.br/component/content/article/16/1548-declaracoes-de-escassez-hidrica



As portarias do Igam mais recentes, nº 76 e 77, de 01/10/2021, declararam situação crítica de escassez hídrica superficial nas porções hidrográficas localizadas, respectivamente, a montante da estação Ponte do Licínio Jusante e a jusante da estação Honório Bicalho Montante; e a montante da estação Fazenda Córrego do Ouro e a sua bacia de contribuição. Como as restrições de uso para captação de água vigoram por 60 (sessenta) dias a contar da publicação das Portarias, atualmente nenhuma das portarias está em vigor. Os dados das respectivas porções hidrográficas das portarias encontram-se disponíveis no site do Igam citado acima.

Neste contexto, segundo o Sistema Integrado de Informação sobre Desastres - (S2iD), verificou-se que 154 municípios decretaram situação de emergência devido à seca em Minas Gerais no ano de 2021, conforme é possível visualizar na Tabela 1.

Tabela 1. Municípios que decretaram Emergência Devido à Seca em 2021

1	Águas Formosas	53	Gameleiras	105	Novo Cruzeiro
2	Águas Vermelhas	54	Glaucilândia	106	Novo Oriente de Minas
3	Águas Vermelhas	55	Gouveia	107	Novorizonte
4	Almenara	56	Grão Mogol	108	Olhos-D'Água
5	Angelândia	57	Guaraciama	109	Padre Carvalho
6	Araçuaí	58	Ibiaí	110	Pai Pedro
7	Aricanduva	59	Ibiracatu	111	Patis
8	Arinos	60	Icaraí de Minas	112	Pavão
9	Augusto de Lima	61	Indaiabira	113	Pedra Azul
10	Bandeira	62	Itacambira	114	Pedras de Maria da Cruz
11	Berilo	63	Itacarambi	115	Pintópolis
12	Berizal	64	Itambacuri	116	Pirapora
13	Bertópolis	65	Itaobim	117	Ponto Chique
14	Bocaiúva	66	Itinga	118	Ponto dos Volantes
15	Bonfinópolis de Minas	67	Jacinto	119	Porteirinha
16	Bonito de Minas	68	Jaíba	120	Riachinho
17	Botumirim	69	Janaúba	121	Riacho dos Machados
18	Brasilândia de Minas	70	Januária	122	Rio do Prado
19	Brasília de Minas	71	Japonvar	123	Rio Pardo de Minas
20	Buenópolis	72	Jenipapo de Minas	124	Rubelita
21	Buritizeiro	73	Jequitaiá	125	Rubim
22	Cachoeira de Pajeú	74	Jequitinhonha	126	Salinas
23	Campo Azul	75	Joaíma	127	Santa Cruz de Salinas
24	Capelinha	76	Joaquim Felício	128	Santa Fé de Minas
25	Capitão Enéas	77	Jordânia	129	Santa Maria do Salto
26	Carai	78	José Gonçalves de Minas	130	Santana do Riacho
27	Carbonita	79	Josenópolis	131	Santo Antônio do Jacinto
28	Carlos Chagas	80	Juramento	132	Santo Antônio do Retiro
29	Catuji	81	Juvenília	133	São Francisco
30	Catuti	82	Ladainha	134	São Geraldo do Baixio
31	Chapada do Norte	83	Lagoa dos Patos	135	São Gonçalo do Rio Preto
32	Chapada Gaúcha	84	Lassance	136	São João da Lagoa
33	Claro dos Poções	85	Leme do Prado	137	São João da Ponte
34	Comercinho	86	Lontra	138	São João das Missões
35	Cônego Marinho	87	Luislândia	139	São João do Pacuí
36	Coração de Jesus	88	Machacalis	140	São João do Paraíso
37	Coronel Murta	89	Mamonas	141	São Romão
38	Crisólita	90	Manga	142	Serranópolis de Minas
39	Cristália	91	Mata Verde	143	Setubinha
40	Curral de Dentro	92	Matias Cardoso	144	Taiobeiras
41	Diamantina	93	Mato Verde	145	Teófilo Otoni
42	Divisa Alegre	94	Medina	146	Ubai
43	Divisópolis	95	Minas Novas	147	Umburatiba
44	Engenheiro Navarro	96	Mirabela	148	Uruçuia
45	Espínosa	97	Miravânia	149	Vargem Grande do Rio Pardo
46	Felisburgo	98	Montalvânia	150	Varzea da Palma
47	Formoso	99	Monte Azul	151	Varzelândia
48	Francisco Badaró	100	Monte Formoso	152	Verdelândia
49	Francisco Dumont	101	Montes Claros	153	Veredinha



50	Francisco Sá	102	Montezuma	154	Virgem da Lapa
51	Franciscópolis	103	Ninheira		
52	Fruta de Leite	104	Nova Porteirinha		

(Fonte: Sistema Integrado de Informação sobre Desastres - S2iD (<https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>))

Quando os municípios mencionados são georreferenciados, conforme os limites territoriais das Suprams (Figura 12), verifica-se que a **Supram Norte de Minas** foi a que apresentou um maior número de municípios em situação de emergência devido à seca. Destaca-se também a **Supram Jequitinhonha**.

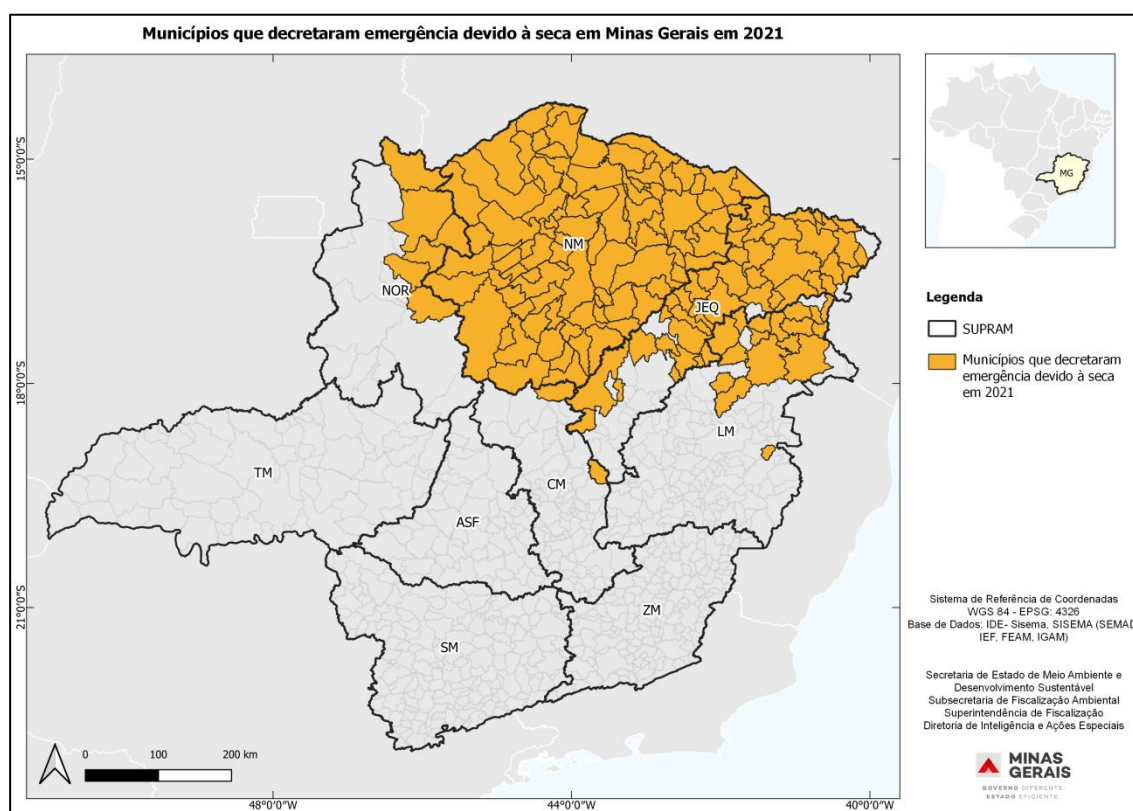


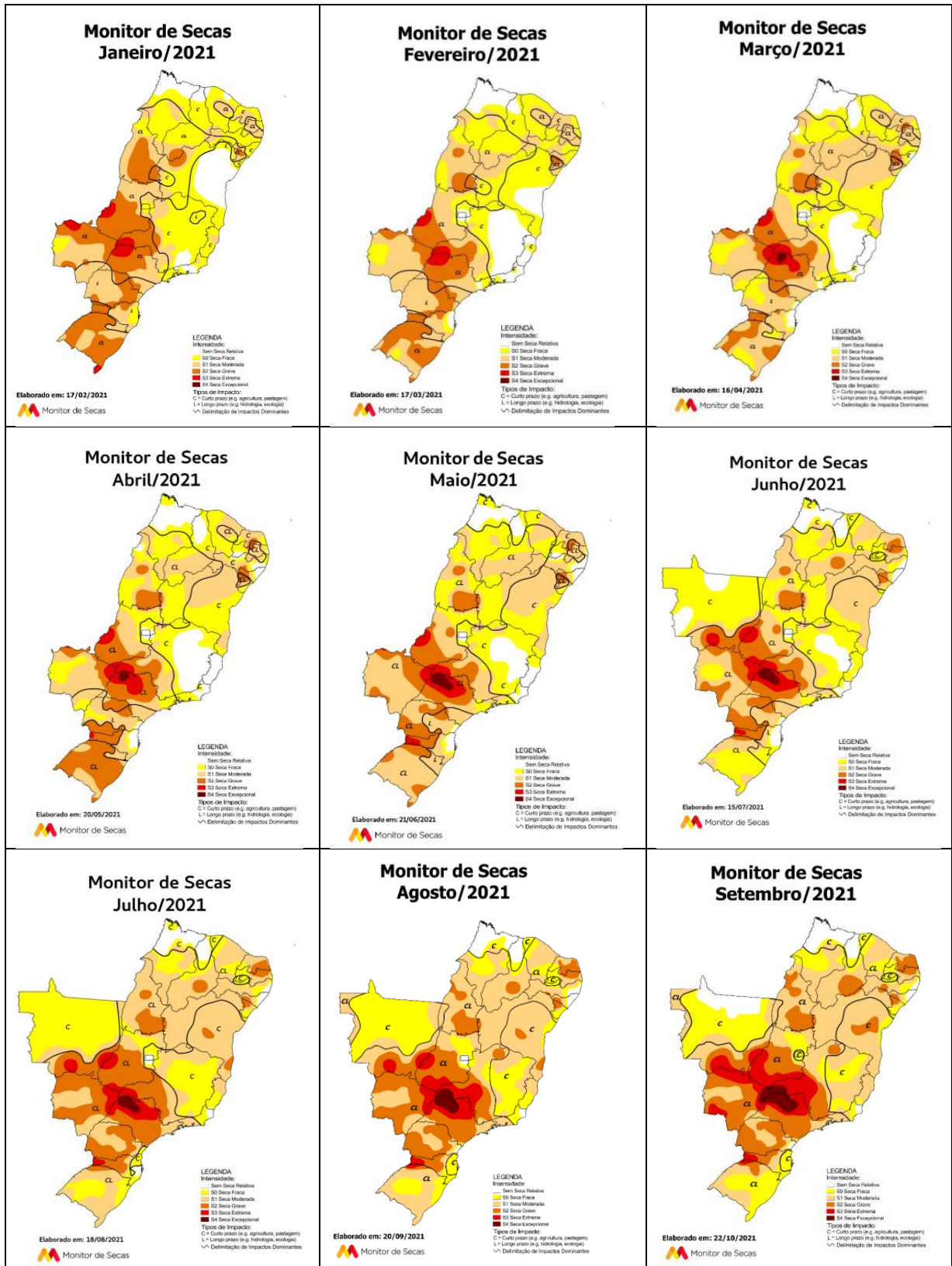
Figura 12. Distribuição dos municípios que decretaram situação de emergência devido à seca em Minas Gerais em 2021

Ainda sobre a situação das secas, o Monitor de Secas da Agência Nacional das Águas (ANA) trouxe o processo de acompanhamento regular e periódico da situação da seca no Nordeste, Sudeste e Sul, além dos estados de Tocantins, Distrito federal, Goiás e Mato Grosso do Sul, cujos resultados consolidados são divulgados por meio do Mapa do Monitor de Secas. Mensalmente informações sobre a situação de secas são disponibilizadas até o mês anterior, com indicadores que refletem o curto prazo (últimos 3, 4 e 6 meses) e o longo prazo (últimos 12, 18 e 24 meses), indicando a evolução da seca na região. Em operação desde 2014, o Monitor de Secas iniciou suas atividades pelo Nordeste, e em novembro de 2018 o estado de Minas Gerais foi incorporado ao processo.



Conforme o Monitor de Secas, Minas Gerais iniciou o ano de 2021 com chuvas abaixo da normalidade, o que acarretou o avanço do indicador de seca grave no oeste do estado e de seca fraca no leste e noroeste, bem como o agravamento da seca no noroeste, elevando-se para seca moderada. Em fevereiro houve recuo da seca no centro-leste, no noroeste e no triângulo mineiro, devido às anomalias positivas de precipitação. O contrário ocorreu em março, devido às anomalias negativas de precipitação, que ocasionou o avanço da seca extrema no triângulo e da seca fraca no nordeste, norte e sul do estado, bem como a intensificação da seca no extremo noroeste que se tornou moderada. A seca aumentou ligeiramente nas regiões oeste e sul do Estado em abril, atingindo o nível de seca grave devido à ocorrência de precipitação abaixo da média nos últimos meses. Com a piora nos indicadores em maio, ocorreu a intensificação da seca em parte do triângulo, que passou a excepcional, e no noroeste e sudeste do estado, onde chegou a moderada. Além disso, houve expansão das áreas com seca fraca no centro e no norte do Estado. Em junho, em uma pequena área do sul de Minas, houve o agravamento do nível de seca, tornando-se extrema.

O início do segundo semestre de 2021 se deu com o avanço da seca fraca na porção central, da seca moderada no setor norte e no extremo sul e da seca grave no sudoeste. Ainda, houve um pequeno avanço da seca extrema no sul no mês de julho. A situação agravou-se em agosto, com o avanço das secas excepcional e extrema no triângulo, da seca grave no centro e sul e da seca moderada no norte, leste e centro. Em uma porção no norte a seca foi agravada, passando de moderada para grave. Setembro caracterizou-se pelo avanço das secas excepcional e extrema no oeste, da seca grave no sul e da seca moderada no centro-leste. Já em outubro, em função das anomalias positivas de precipitação no último mês, houve recuo da seca grave no centro-sul do estado, da seca moderada no norte, centro e sudeste e da seca fraca no leste. Essa tendência prosseguiu no mês de novembro, com atenuação da seca em uma porção do norte do estado, que passou de grave para moderada. Além disso, houve recuo da seca moderada no centro e no nordeste, e da seca fraca no centro-leste do estado. Finalizou-se o ano com excepcionais anomalias positivas de chuva em dezembro, ocorrendo uma expressiva diminuição das áreas com seca fraca e/ou moderada no norte, centro e sudeste do estado, além do recuo da seca grave no sul e da seca extrema no oeste. A evolução da seca em 2021 em Minas Gerais pode ser acompanhada nos mapas da Figura 13.



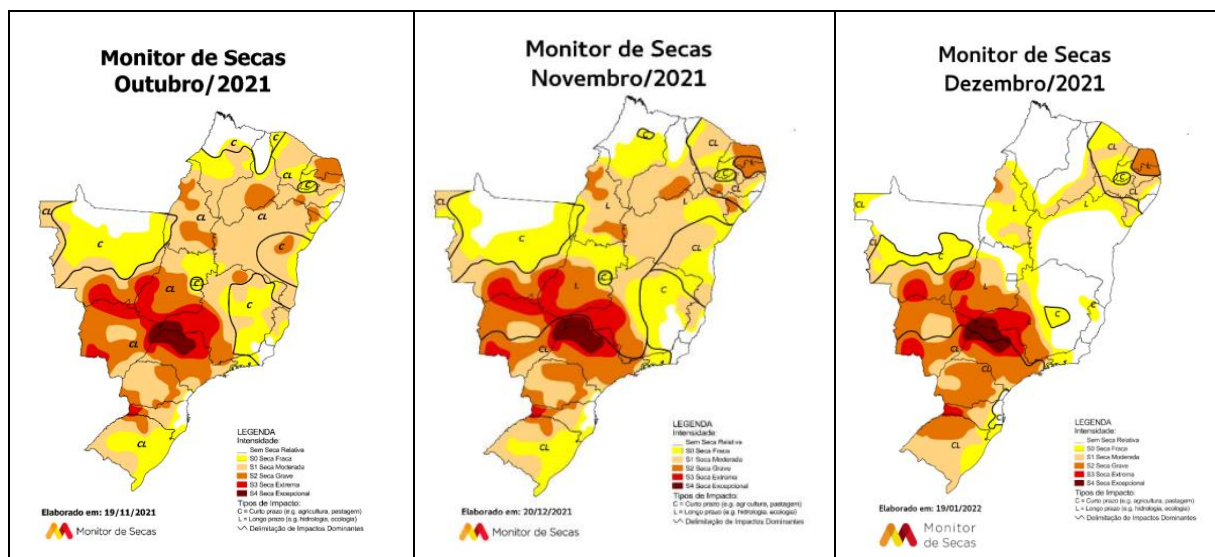


Figura 13. Mapas do Monitor de Secas com a evolução da seca no ano de 2021 nas regiões abrangidas pelo estudo (Fonte: www.monitordeseccas.ana.gov.br)

A indisponibilidade hídrica pode ocorrer devido ao excesso de demanda pela água ou devido à escassez hídrica, além da falta de qualidade da água para o uso requerido (ex.: quando ocorre contaminação de curso de água por efluentes de barragens de rejeitos). Quando o somatório das demandas por parte de diversos usuários requerentes é superior àquela vazão ou volume de recursos hídricos disponível para outorga, o Igam declara a área como sendo de conflito pelo uso da água e o procedimento é de outorgar os usuários da bacia coletivamente. Assim, é feita alocação do recurso hídrico de forma a atender às necessidades de cada usuário sem comprometer a vazão residual mínima estabelecida.

Na Figura 14, apesar de os limites serem as Unidades Estratégicas de Gestão (UEG), nota-se que as Declarações de Área de Conflito (DACs) atuais estão distribuídas entre as Suprams Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Jequitinhonha, Alto São Francisco, Central Metropolitana e Leste de Minas.

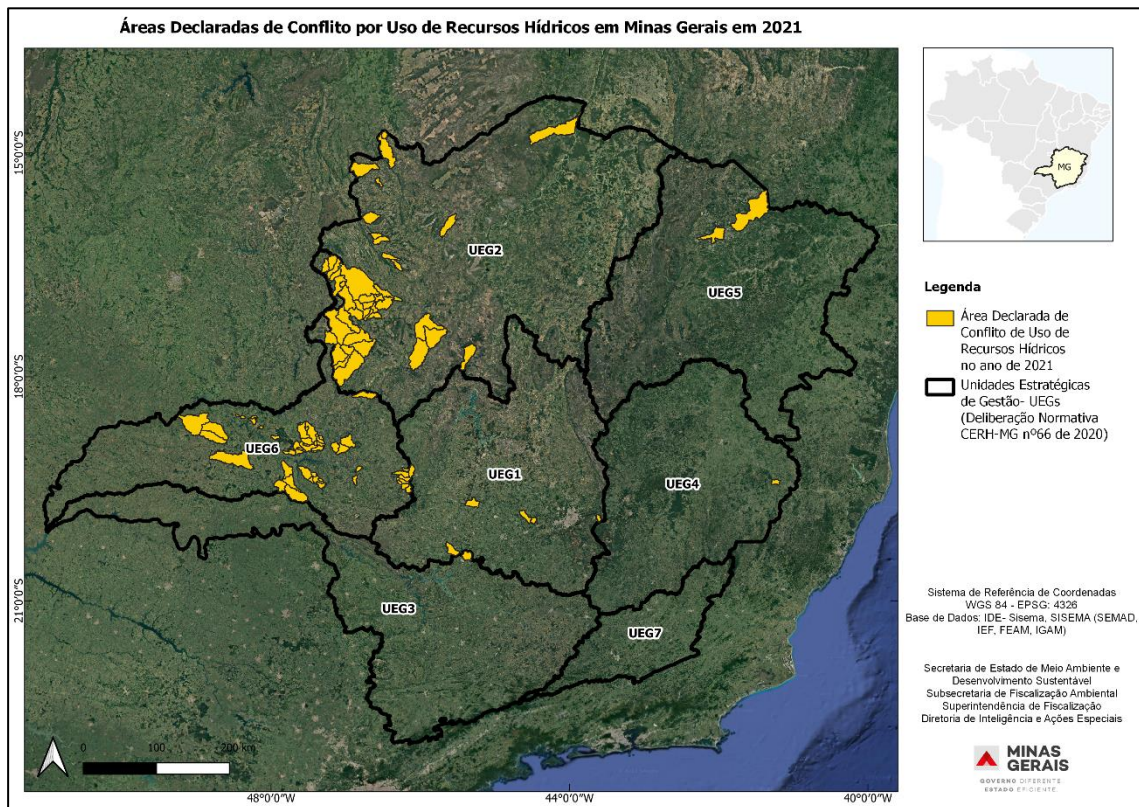


Figura 14. Áreas declaradas de conflito no estado de Minas Gerais em 2021 (Fonte: IDE-Sisema)

Em 2021 não houve novas Declarações de Área de Conflito, porém houve, por meio da Portaria do Igam nº 78, de 08 de outubro de 2021, a declaração da área localizada na Chapada do Batalha, e suas imediações, como sendo Área de Restrição e Controle em Avaliação, nos termos do § 1º do art. 6º da Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH/MG nº 05/2017. A referida declaração justifica-se pelos resultados apresentados no âmbito do Projeto Águas do Norte de Minas (PANM, 2020) e pelos resultados publicados pelo artigo científico denominado “A Condição de Exploração de Água Subterrânea em Minas Gerais à Luz dos Critérios da Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH 05/2017”, que indicam a existência de superexploração de aquíferos na região supramencionada.

Em razão do estabelecimento da Área de Restrição e Controle em Avaliação localizada na Chapada do Batalha e suas imediações, e conforme o disposto no art. 10 da Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG nº 05/2017, ficam temporariamente proibidas novas intervenções em água subterrânea dentro de sua delimitação, ressalvadas aquelas cujas finalidades sejam o abastecimento público e o consumo humano. As intervenções cuja finalidade seja o consumo humano somente serão admitidas em áreas desprovidas de rede de abastecimento público. Ainda fica temporariamente suspensa a emissão de novas autorizações de perfuração e outorgas de direito de uso de recursos hídricos para exploração de água subterrânea por meio de poços tubulares, bem como solicitações de retificação de aumento de vazões e/ou de volumes captados.



Destaca-se que as bacias dos Rios Paranaíba (Supram TMAP) e São Francisco (principalmente na região da Supram Noroeste), são aquelas que mais sofrem pressão quanto ao balanço oferta/demanda de recursos hídricos (Tabela 2).

Tabela 2. Circunscrições Hidrográficas com DACs emitidas pelo Igam em 2021

CHs	Quantidade de DACs
Bacia do Rio Doce	01
Bacia do Rio Grande	01
Bacia do Rio Jequitinhonha	01
Bacia do Rio Paranaíba	35
Bacia do Rio Pardo	01
Bacia do São Francisco	25

Complementarmente, foi verificado que há grande concentração de área irrigada por pivôs centrais no Noroeste de Minas e Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, pertencentes às bacias federais do Rio São Francisco e Rio Paranaíba, onde também se concentram as áreas de conflito (Figura 15). Importante citar que o Plano Estadual de Recursos Hídricos orienta sobre a necessidade de integrar a gestão de recursos hídricos com as políticas setoriais, como a agricultura e o saneamento.

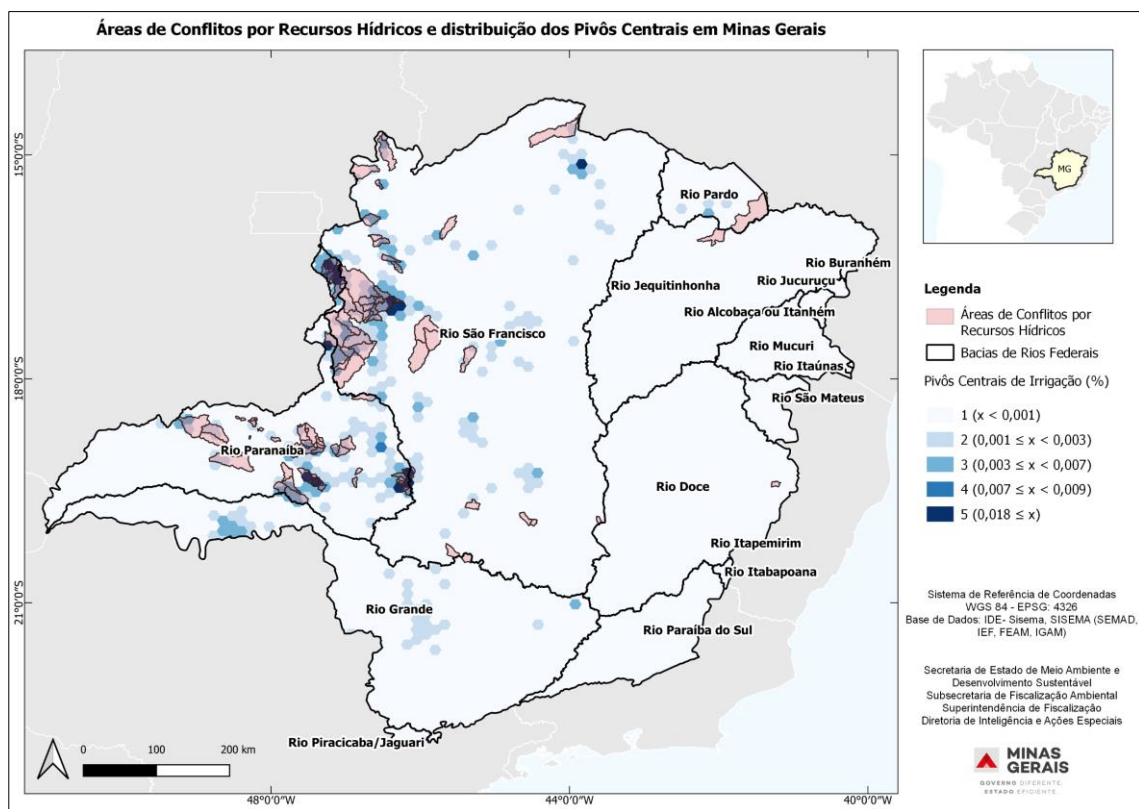


Figura 15. Áreas de conflito por recursos hídricos em 2021 e pivôs centrais no estado de Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)



Destaca-se que, como o Noroeste de Minas possui maior território inserido em áreas de conflito, apresenta baixa proporção de documentos autorizativos (Figuras 5 e 6) e áreas com grande quantidade de pivôs (Figura 15), essa região merece um esforço de fiscalização preventiva (conscientização dos usuários e mobilização para regularização) e também de fiscalização repressiva (controle de usos irregulares), visando evitar a instalação de mais DACs, haja vista que o uso irregular, seja sem documento autorizativo ou extrapolando a vazão estabelecida neste, geralmente é causa principal de um futuro conflito por recurso hídrico.

1.4. SEGURANÇA HÍDRICA

O Plano Nacional de Segurança Hídrica - PNSH aborda a segurança hídrica em quatro dimensões, que foram consideradas e combinadas para formar o Índice de Segurança Hídrica (ISH). As dimensões humana e econômica permitem quantificar os déficits de atendimento às demandas efetivas (abastecimento humano e setor produtivo) e riscos associados, enquanto as dimensões ecossistêmica e de resiliência possibilitam identificar as áreas mais críticas e vulneráveis, conforme apresentado no endereço eletrônico (<https://pnsh.ana.gov.br/seguranca>).

O ISH cumpre o papel de representar graficamente as condições de segurança ou de insegurança hídrica no território nacional, retratando a diversidade climática, de ecossistemas e de uso e ocupação da terra, de forma a orientar e a criar o elo entre as políticas públicas de infraestrutura hídrica e de gestão dos recursos hídricos.

O ISH foi calculado para os anos de 2017 e 2035. Ambos consideram apenas a infraestrutura hídrica existente e se diferenciam pela incorporação das demandas setoriais de uso da água no cenário futuro. De forma geral, os graus de segurança hídrica de cada uma das dimensões resultam de uma média simples ou ponderada dos graus de segurança de cada indicador que a compõe. Os intervalos de classe dos graus de segurança hídrica são: mínimo, baixo, médio, alto e máximo.

O mapa da Figura 16 apresenta o Índice de Segurança Hídrica no cenário para o ano de 2035. Nele é possível identificar que as regiões Noroeste e Norte de Minas Gerais contemplam as maiores áreas com índices de segurança hídrica médio, baixo e mínimo. A Região Metropolitana de Belo Horizonte também se destaca, reforçando a necessidade de implementação de políticas públicas de infraestrutura hídrica e de gestão dos recursos hídricos assertivas, que garantam a acessibilidade a um ambiente saudável.

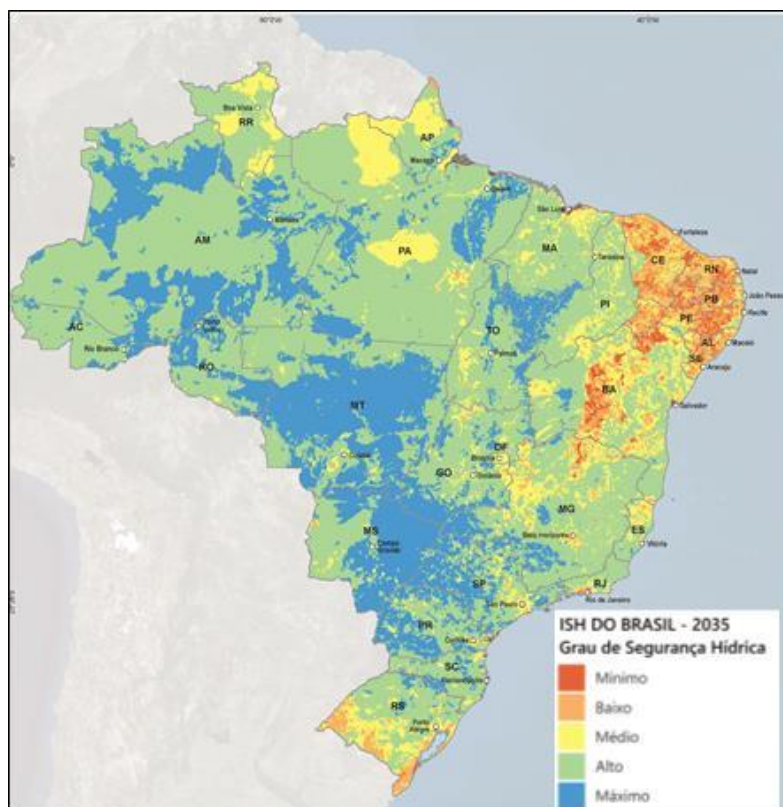


Figura 16. Índice de Segurança Hídrica - Cenário 2035

Nesse sentido, o documento preparado pelo Igam e intitulado “Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais - Segurança Hídrica” (IGAM, 2020) trouxe análises e reflexões para subsidiar os atores envolvidos na gestão das águas e contribuir com a concepção do Plano Mineiro de Segurança Hídrica, previsto para ser elaborado ainda neste ano. Vale saber que o conceito “segurança hídrica” ganhou importância estratégica na gestão das águas no Brasil a partir de 2014, quando crises hídricas impactaram - ou ameaçaram impactar - um contingente populacional significativo de metrópoles do sudeste brasileiro, incluindo o município de Belo Horizonte.

Dentre os estudos discutidos no documento citado acima, destaca-se o Projeto Áreas Prioritárias: Estratégias para Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistêmicos de Minas Gerais. Idealizado e desenvolvido pelo IEF ao longo de cinco anos, o Projeto Áreas Prioritárias identificou regiões que possuíam grande relevância ecológica e maiores chances de sucesso de conservação com menor conflito entre as atividades antrópicas presentes e futuras. Também foram desenvolvidos mapas temáticos capazes de direcionar a implantação de diversas políticas setoriais de meio ambiente, incluindo revitalização de recursos hídricos, gestão pesqueira, restauração e incremento da conectividade de ecossistemas aquáticos e terrestres, adaptação aos efeitos da crise climática, promoção de práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais, pesquisa e manejo de biodiversidade e educação, fiscalização e regularização ambientais. O resultado geral da priorização de áreas, ranqueadas conforme seu grau de prioridade, variando entre alta, muito alta, extremamente alta e especial, é



apresentado no mapa da Figura 17. Ressalta-se que todo o conteúdo produzido pelo projeto “Áreas prioritárias: Estratégias para a Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistêmicos de Minas Gerais” será submetido ao Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam). Ao final, os mapas e produtos serão disponibilizados na página do IEF na internet.

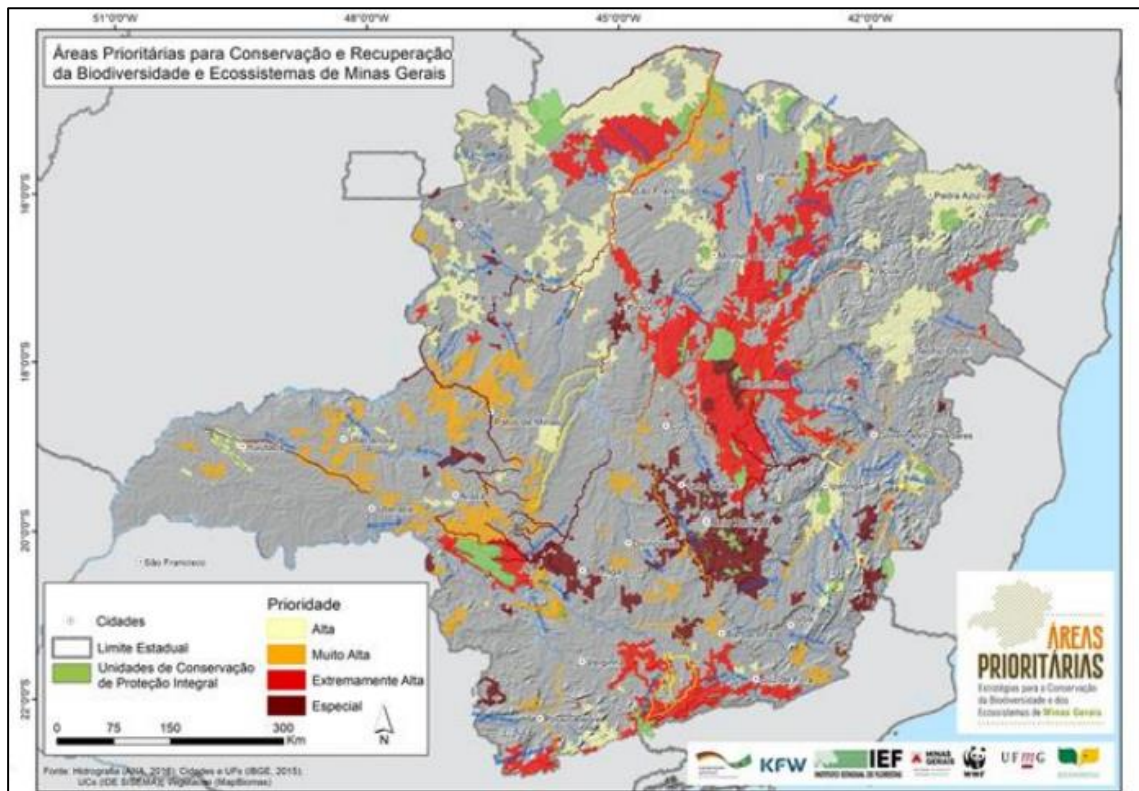


Figura 17. Áreas prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos de Minas Gerais (Fonte: Igam, 2020).

Neste contexto, o documento “Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais 2020” apresentou os trabalhos de identificação de áreas prioritárias para conservação de recursos hídricos, com foco na segurança hídrica, cujos principais mapas/produtos são: áreas prioritárias para conservação e revitalização da oferta hídrica; áreas prioritárias para conservação e revitalização de mananciais; áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática; conectividade aquática e rios livres; áreas prioritárias para a restauração; áreas prioritárias para adaptação aos efeitos da crise climática.

Esse último produto mapeou as áreas críticas para a adaptação aos efeitos da crise climática, considerando seu papel no fornecimento de recursos hídricos, principalmente para grandes cidades, e sua vulnerabilidade a condições hidrológicas de escassez, que possam resultar em restrição ao abastecimento humano. Ao espacializar as áreas com maior potencial de influência na produção e recarga hídricas mais vulneráveis às mudanças climáticas, a análise visou orientar as ações de conservação ou restauração que contribuíssem para a promoção da resiliência de ecossistemas e populações em localidades especialmente vulneráveis (Figura



18). Destacam-se nessa análise as áreas inseridas nas bacias dos rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce e Grande, próximas a núcleos urbanos.

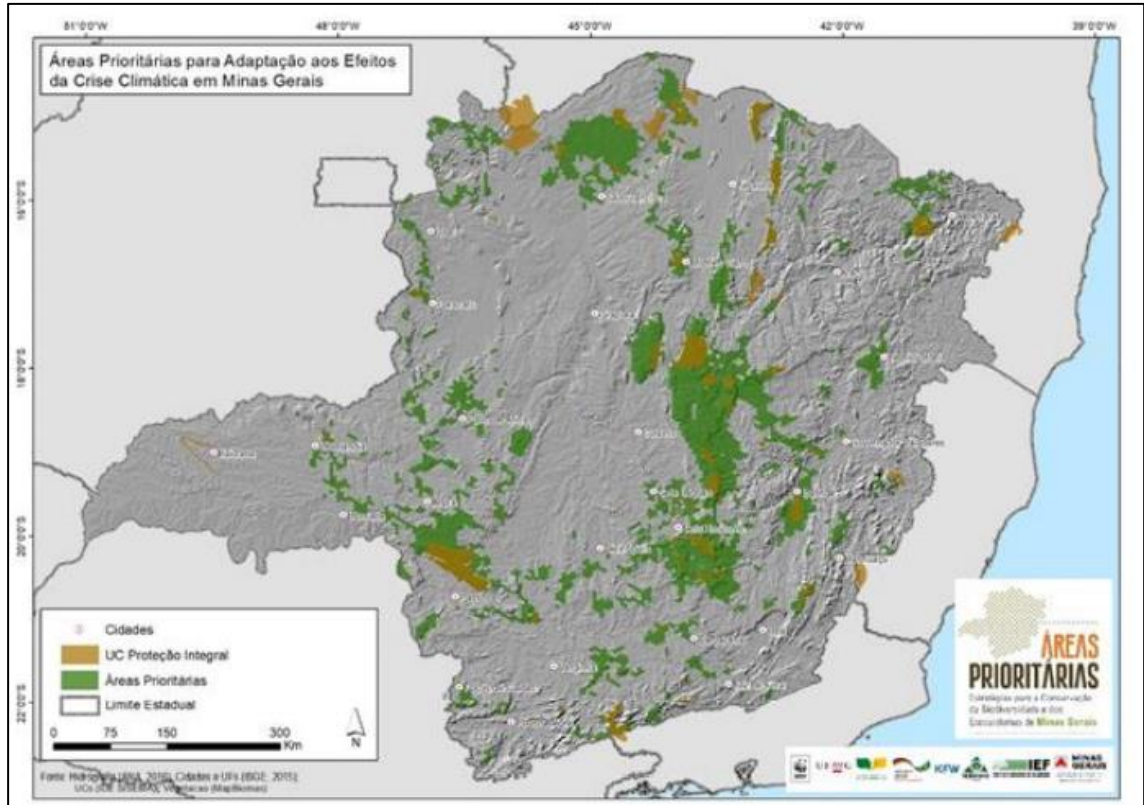


Figura 18. Áreas prioritárias para adaptação aos efeitos da crise climática em Minas Gerais (Fonte: Igam, 2020)

2. RECURSOS FLORESTAIS

2.1. INTERVENÇÕES AMBIENTAIS

No âmbito dos recursos florestais, considera-se intervenção ambiental como supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo; intervenção com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente (APP); destoca em área remanescente de supressão de vegetação nativa; corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas; manejo sustentável da vegetação nativa; supressão de maciço florestal de origem plantada, tendo presença de sub-bosque nativo com rendimento lenhoso; supressão de maciço florestal de origem plantada, localizado em área de reserva legal ou em APP; supressão de florestas nativas plantadas que não foram cadastradas junto ao IEF; e aproveitamento de material lenhoso.



Nesse contexto, os atos autorizativos para intervenção ambiental são: Autorização para Intervenção Ambiental (AIA), quando são integrados a procedimento de licenciamento ambiental, e Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental (DAIA) quando não são integrados ao licenciamento.

De acordo com os dados obtidos do Sistema de Decisões do Instituto Estadual de Florestas (IEF), no ano de 2021 foram deferidos um total de 2.929 documentos autorizativos para intervenção ambiental, incluindo autorizações vinculadas a licenciamentos ambientais ou autorizações emitidas por prefeituras, por meio de convênios de cooperação técnica e administrativa com o Estado (Tabela 3).

O maior número de autorizações de intervenção ambiental deferidas foi para o corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas, com um total de 1.589 documentos autorizativos emitidos, correspondendo a 54,3% do total. Em segundo lugar, ficou o quantitativo de 771 (26,3%), referentes às autorizações para supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, seguidas, em terceiro lugar, com 510 (17,4%) documentos autorizativos emitidos, pelas intervenções com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP.

A regional do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TM) foi a que emitiu o maior número de documentos autorizativos para intervenção ambiental, com um total de 1.190 documentos autorizativos, seguida das regionais Alto São Francisco (ASF) e Sul de Minas (SM), com 274 e 303 documentos autorizativos, respectivamente.

Tabela 3. Quantidade de Documentos Autorizativos de Intervenções Ambientais emitidos por regional

DAIAs Intervenção Ambiental	Regionais									Total Geral
	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TM	ZM	
Supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo	71	148	58	36	144	133	22	150	9	771
Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas	250	60	6	31	51	87	170	888	46	1.589
Intervenção com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP	53	28	20	38	5	30	81	140	115	510
Manejo sustentável da vegetação nativa	0	2	0	3	0	1	30	0	0	36
Aproveitamento de material lenhoso	0	1	0	0	4	1	0	12	0	18
Destoca em área remanescente de supressão de vegetação nativa	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Supressão de maciço florestal de origem plantada, tendo presença de sub-bosque nativo com rendimento lenhoso	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Total Geral	374	243	84	108	204	252	303	1.190	171	2.929

Em relação ao quantitativo de áreas, foram autorizadas intervenções ambientais em um total de 135.902,27 hectares (ha) no ano de 2021, conforme suas distribuições regionais e por tipos de Biomas (Tabela 4 e Figura 19). Importante destacar que, deste total, 101.213,05 hectares (ha) foram autorizados para o corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas,



situadas em áreas antropizadas, e 32.773,78 hectares (ha) autorizados para supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, que engloba fragmentos florestais ou as formações campestres.

Do total das áreas para intervenção ambiental autorizadas, 111.785,10 ha (82,3%) estão localizadas dentro do Bioma Cerrado e 18.307,21 ha (13,5%) dentro dos limites do Bioma Mata Atlântica. O restante das áreas referentes às intervenções autorizadas localiza-se no Bioma Caatinga, em menor quantitativo (5.809,96 ha). A regional Triângulo Mineiro (TM) foi a que autorizou o maior quantitativo de intervenção por área, com um total de 74.316,43 ha. Em seguida veio a regional Noroeste (NOR), com 23.521,63 ha, e a regional Norte de Minas (NM), com total de 16.230,36 ha.

Tabela 4. Quantidade de áreas de intervenção autorizadas por regional e distribuição das mesmas por Biomas

SUPRAM	Caatinga		Cerrado		Mata Atlântica		Total	
	DAIAs	Área (ha)	DAIAs	Área (ha)	DAIAs	Área (ha)	DAIAs	Área (ha)
ASF	0	0	334	13.112,97	40	298,2214	374	13.411,1900
CM	0	0	83	2.050,43	160	457,97233	243	2.508,4000
JEQ	0	0	49	1.270,00612	35	350,60922	84	1.620,6153
LM	0	0	0	0	108	830,83419	108	830,83419
NM	36	5.803,78	144	9.807,40	24	619,1797	204	16.230,3600
NOR	1	6,1781	251	2.3515,45	0	0	252	23.521,6300
SM	0	0	41	1.166,55	262	2.108,83	303	3.275,3800
TM	0	0	1.067	60.862,29	123	13.454,14	1.190	74.316,4300
ZM	0	0	0	0	171	187,42518	171	187,4252
Total	37	5.809,96	1.969	111.785,10	923	18.307,21	2.929	135.902,27

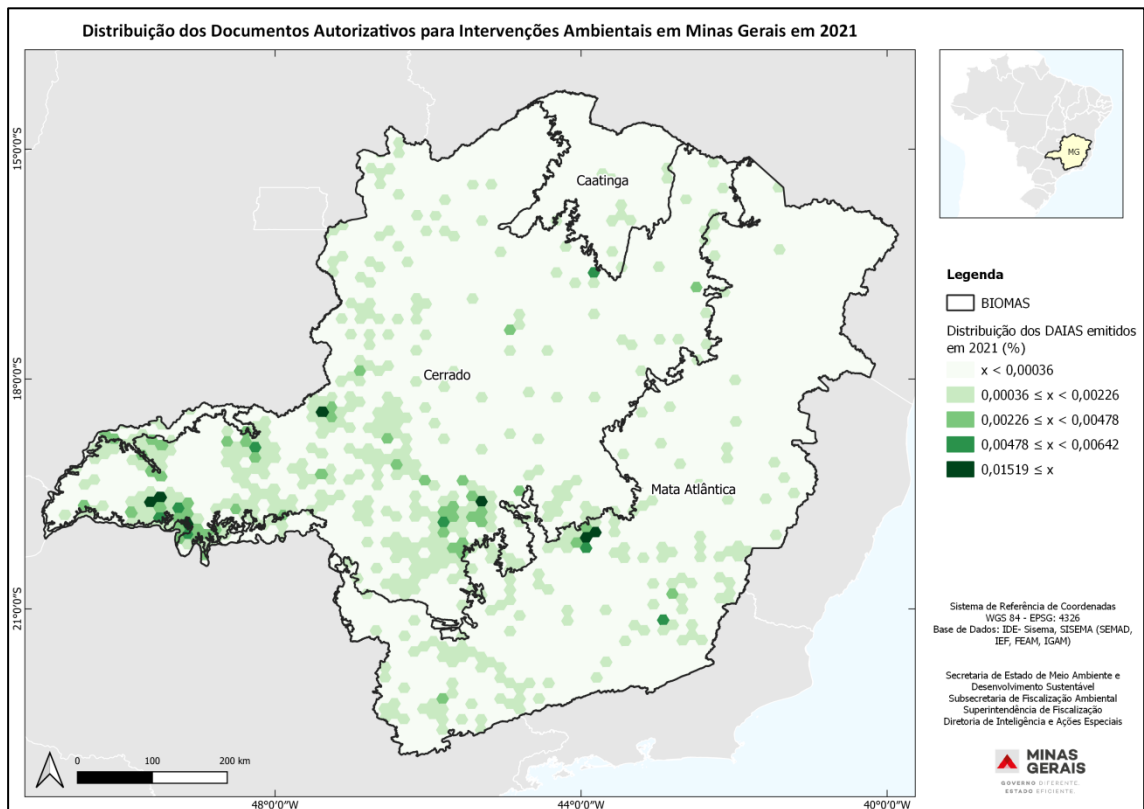


Figura 19. Localização dos documentos de autorização para intervenção ambiental deferidos em Minas Gerais em 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

2.2. DESMATAMENTO IRREGULAR NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Com relação ao desmatamento irregular, o IEF, por meio da Gerência de Monitoramento da Cobertura Florestal e da Biodiversidade (GEMOG/IEF), utiliza-se de imagens de sensoriamento remoto para subsidiar o sistema de “Monitoramento Contínuo da Cobertura Vegetal” desde 2009 e disponibiliza os alertas de desmatamento para ações de fiscalização ambiental no Estado. Através deste monitoramento foram detectados 21.434,13 ha de desmatamento irregular no ano de 2016; 27.126,33 ha no ano de 2017; 12.754,47 ha no ano de 2018; 10.972,49 ha no ano de 2019, 10.839,75 ha no ano de 2020 e um total de 18.313,75 ha no ano de 2021 (Tabela 5).

Percebe-se uma significativa diminuição do desmatamento irregular a partir do ano de 2018 até o ano de 2020. Ainda não é possível afirmar com clareza e sem uma pesquisa aprofundada, quais foram os motivos que ocasionaram esta redução, considerando ser uma série temporal curta e que possíveis problemas técnicos, como falta de disponibilidade de imagens devido à paralisação do satélite ou dos serviços de distribuição de imagens ou mesmo pela ocorrência de nuvens, podem interferir nas análises.



Nota-se que no ano de 2021 houve, novamente, um aumento do desmatamento irregular comparado aos dois anos anteriores. Esse incremento no desmatamento correspondeu a 69,0% comparado a 2020. Conforme a Tabela 5 é possível observar que o desmatamento irregular aumentou nos três Biomas presentes nos limites territoriais do Estado, sendo eles: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

Tabela 5. Detecção de desmatamentos irregulares entre os anos de 2016 e 2021, e correlação com os Biomas presentes em MG

Ano	Caatinga		Cerrado		Mata Atlântica		Total	
	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)
2016	48	454,73	860	15.112,70	324	5.866,70	1232	21.434,13
2017	48	332,28	1.583	21.523,33	607	5.270,72	2.238	27.126,33
2018	40	377,22	775	8.014,19	633	4.363,05	1.448	12.754,47
2019	66	468,26	760	6.037,86	723	4.466,37	1.549	10.972,49
2020	99	841,71	648	7.117,12	427	2.880,91	1.174	10.839,75
2021	104	1.638,61	812	13.418,44	378	3.256,49	1.294	18.313,53
Total	405,00	4.112,81	5.438,00	71.223,64	3.092,00	26.104,24	8.935,00	101.440,70

O Cerrado foi o Bioma que sofreu maior pressão relacionada à perda de cobertura da vegetação nativa no período compreendido entre 2016 a 2021, com maior área desmatada em relação aos outros Biomas. Conforme a Tabela 5 fica evidenciado no intervalo de 2016 a 2021, um total de 71.223,64 ha de área desmatada de Cerrado; seguido pelo Bioma Mata Atlântica, com um total de 26.104,24 ha e do Bioma Caatinga, com 4.112,81 ha desmatados. Destaca-se que o desmatamento irregular nos Biomas Caatinga e Cerrado quase dobrou em 2021, comparado ao ano anterior, com 1.638,61 ha e 13.418,44 ha desmatados, respectivamente. A distribuição dos desmatamentos irregulares no ano de 2021 pode ser vista na Figura 20.

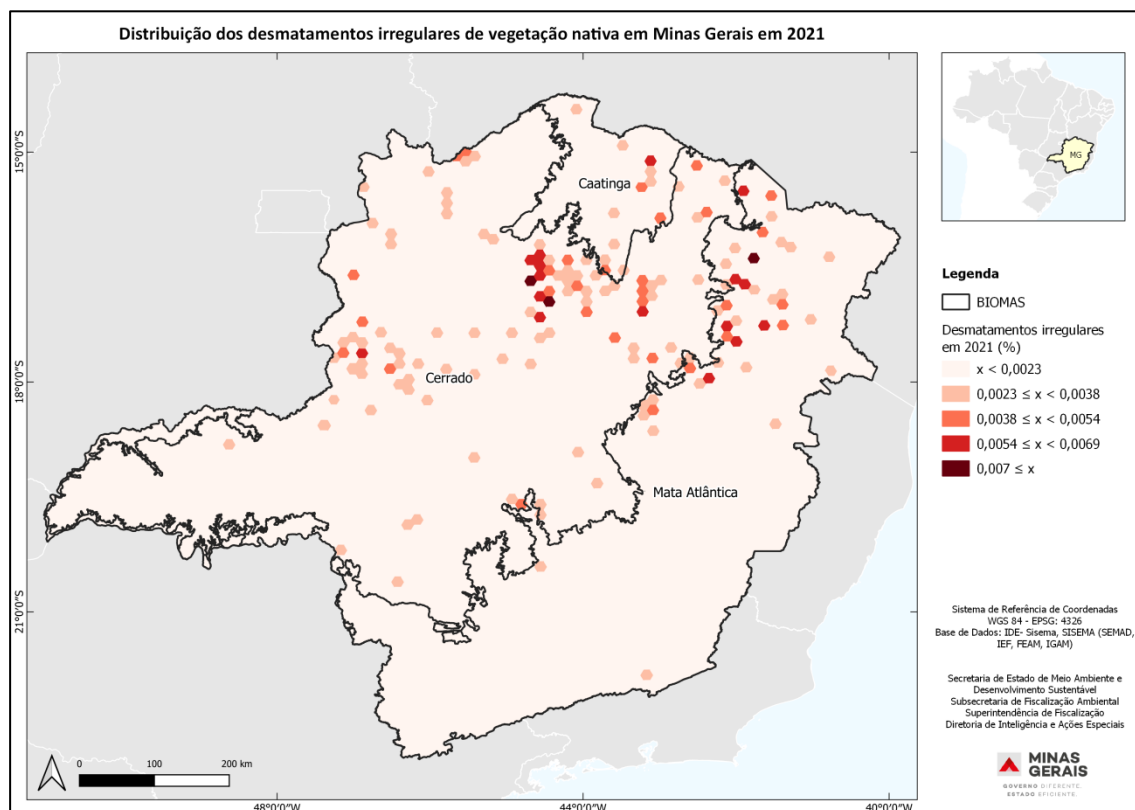


Figura 20. Distribuição de desmatamentos irregulares em 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

O Bioma Mata Atlântica, protegido pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, apresentou 17,78% dos desmatamentos irregulares detectados no ano de 2021, superior aos 13,47% do total de áreas intervenções ambientais autorizadas pelo Órgão Ambiental (DAIAs) nos limites deste Bioma. Comparado ao ano 2020, nota-se que houve um aumento de 13,0% no desmatamento ocorrido neste Bioma no ano de 2021. Entretanto, comparado aos Biomas Cerrado e Caatinga, foi o Bioma que teve o menor incremento na taxa de desmatamento. A Regional Jequitinhonha foi a que teve a maior área de Mata Atlântica desmatada irregularmente (1.673,32 ha) no Estado, seguida das regionais Leste de Minas (874,85 ha) e Norte de Minas (389,12 ha), conforme a Tabela 6.

Tabela 6. Distribuição dos desmatamentos irregulares no ano de 2021, e correlação com os Biomas presentes em MG

SUPRAM	Caatinga		Cerrado		Mata Atlântica		Total	
	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)	Polígonos	Área (ha)
ASF	0	0,00	37	372,96	9	43,94	46	416,90
CM	0	0,00	32	909,01	14	82,32	46	991,33
JEQ	0	0,00	43	992,66	180	1.673,32	223	2.665,99
LM	0	0,00	0	0,00	113	874,85	113	874,85



NM	103	1.620,20	398	5.866,01	30	389,12	531	7.875,33
NOR	0	0,00	202	4.018,12	0	0,00	202	4.018,12
SM	0	0,00	7	25,03	2	9,48	9	34,52
TM	0	0,00	94	1.253,05	1	35,57	95	1.288,62
ZM	0	0,00	0	0,00	29	147,88	29	147,88
Total	103	1.620,20	813	13.436,84	378	3.256,49	1294	18.313,53

Interessante notar que 50,71% dos desmatamentos irregulares no ano de 2021 ocorreram em apenas 20 municípios (Tabela 7), que correspondem a 2,34% dos municípios do Estado. Aqueles que mais sofreram este tipo de pressão foram Januária (1.198,10 ha), João Pinheiro (869,19 ha), Chapada Gaúcha (817,64 ha), Unai (698,63 ha), Arinos (678,41 ha) e Senador Modestino Gonçalves (518,91 ha).

Nesses 20 municípios mais desmatados, o Bioma Cerrado foi o que teve a maior perda de habitat natural devido aos desmatamentos ilegais, sendo o município de Januária responsável por quase 8,76% do total de desmatamento ocorrido no Bioma (Tabela 7). O município com maior desmatamento registrado no Bioma Mata Atlântica foi Águas Vermelhas, com 289,04 ha e, no Bioma Caatinga, o município de Capitão Enéas, com 361,55 ha desmatados.

Tabela 7. Municípios mais desmatados irregularmente no ano de 2021

Município	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Total
Januária	19,00	1.179,10	0,00	1.198,10
João Pinheiro	0,00	869,19	0,00	869,19
Chapada Gaúcha	0,00	817,64	0,00	817,64
Unai	0,00	698,63	0,00	698,63
Arinos	0,00	678,41	0,00	678,41
Senador Modestino Gonçalves	0,00	518,91	0,00	518,91
Coração de Jesus	0,00	498,09	0,00	498,09
Urucuia	0,00	460,06	0,00	460,06
Monte Alegre de Minas	0,00	414,65	0,00	414,65
Felixlândia	0,00	362,15	0,00	362,15
Capitão Enéas	361,55	0,00	0,00	361,55
Gameleiras	335,41	0,00	0,00	335,41
Lassance	0,00	295,67	0,00	295,67
Águas Vermelhas	0,00	0,00	289,04	289,04
Montes Claros	26,61	254,27	0,00	280,88
São Gonçalo do Abaeté	0,00	254,59	0,00	254,59
Buritizero	0,00	248,12	0,00	248,12
Várzea da Palma	0,00	240,30	0,00	240,30



Presidente Olegário	0,00	234,05	0,00	234,05
São João do Paraíso	0,00	27,05	203,39	230,44
Total	742,57	8.050,88	492,43	9.285,88

A regional Norte de Minas (NM) foi a que teve maior área desmatada irregularmente em 2021. Insta ressaltar que, nesta região o desmatamento abrangeu áreas dos três Biomas presentes no Estado, incluindo todo o desmatamento ocorrido em área de domínio do Bioma Caatinga em 2021 e sendo responsável por 43,66% do total de desmatamento ocorrido no Bioma Cerrado. É também aquela que apresentou mais municípios em estado de emergência devido à estiagem (Figura 12).

Além disso, a regional Noroeste, com segunda maior área desmatada irregularmente, possui uma concentração de áreas declaradas de conflito por recursos hídricos e é uma região com baixo número de Unidades de Conservação. Assim, vale alertar para as prováveis consequências do desmatamento, juntamente com sucessivas estiagens e superexploração, na disponibilidade de recursos hídricos: redução no lençol freático, secamento de nascentes, de poços e de barragens, perda de lavouras, empobrecimento da população, impactos na redução da biodiversidade e potencialização das mudanças climáticas do planeta.

2.3. FOCOS DE QUEIMADAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

No Estado de Minas Gerais é proibido o uso do fogo e a prática de qualquer ato ou omissão que possam ocasionar incêndio florestal, sendo admitida apenas a prática da queima controlada, que é o emprego do fogo de forma planejada, mediante prévia autorização do órgão ambiental competente, conforme critérios de uso, monitoramento e controle estabelecidos na legislação ambiental vigente.

No ano de 2021 foram registradas 244.628 detecções de focos de fogo ativo nos limites do estado de Minas Gerais (Figura 21), que são indicadores de ocorrências de queimadas na vegetação, de acordo com o banco de dados de queimadas (BD Queimadas) disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, obtidos por meio de diferentes tipos de satélites.

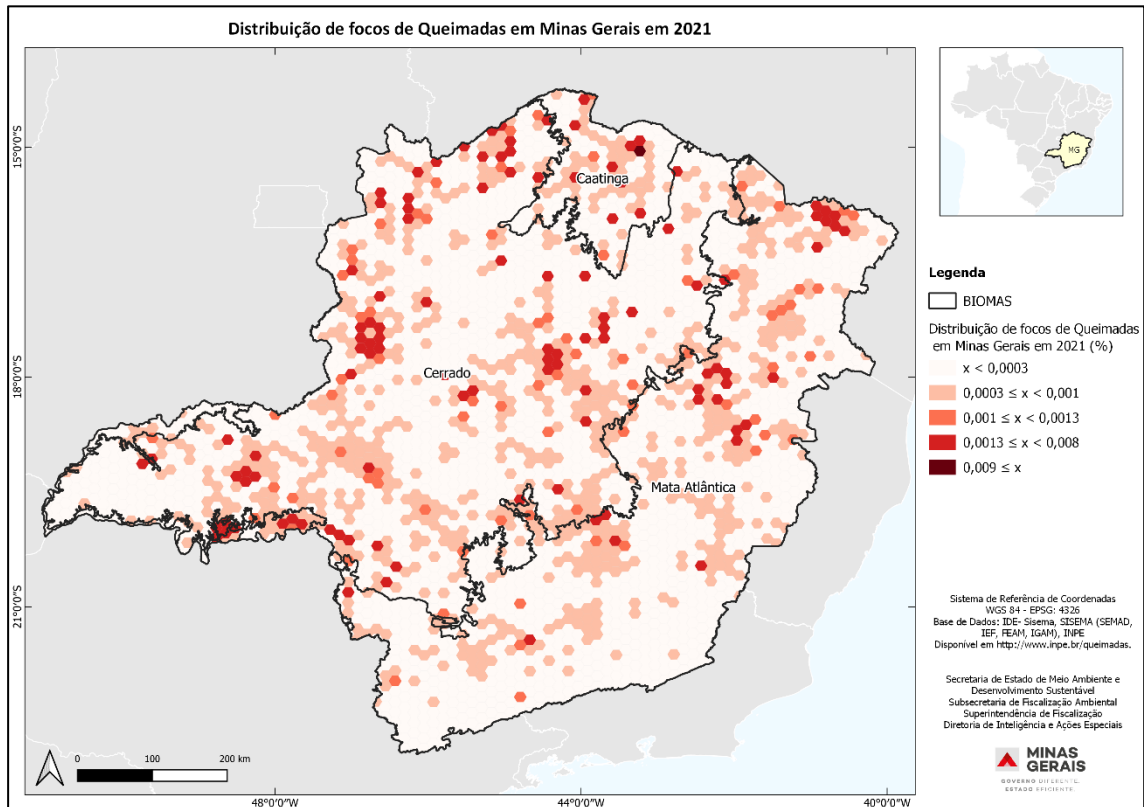


Figura 21. Focos de queimadas por Bioma em 2021 no estado de Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)

O Cerrado foi o Bioma que teve o maior número de registros de focos ativos de queimadas no ano de 2021 em Minas Gerais, com um total de registros de 151.581 focos (Figura 22), seguido do Bioma Mata Atlântica e do Bioma Caatinga, com 85.437 e 7.610 focos, respectivamente.

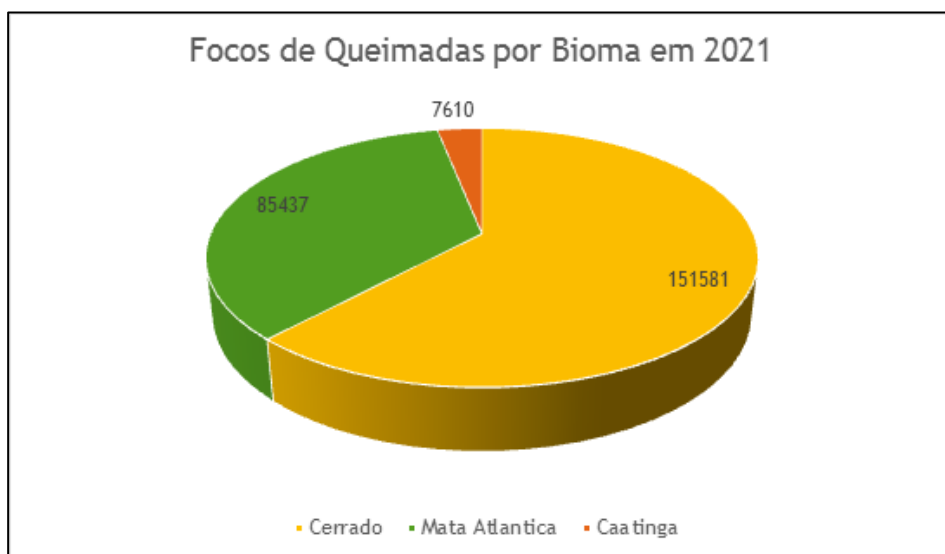


Figura 22. Quantitativo de focos de queimadas por Bioma em 2021 no estado de Minas Gerais



No ano de 2021, os meses que concentraram o maior número de focos ativos de queimadas foram os meses compreendidos entre junho a outubro, sendo o mês de setembro com o maior número de registros, com total de 124.834 focos de fogo ativos (Figura 23). Estes meses correspondem ao período de estiagem no Estado, sobretudo durante o inverno, onde a baixa umidade do ar associada a outros fatores climáticos e de natureza humana aumentam o risco de queimadas e de incêndios florestais.

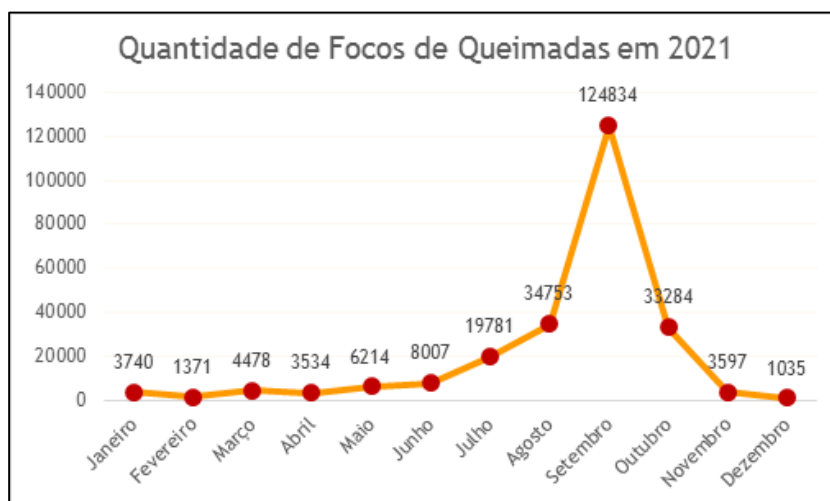


Figura 23. Quantidade de focos de queimadas durante os meses de 2021

Os dez municípios do Estado que tiveram os maiores registros de focos de queimadas estão listados na Tabela 8, estando localizados nas regionais Noroeste (NO), Norte de Minas (NM), Triângulo Mineiro (TM) e Jequitinhonha (JEQ). Observa-se que os municípios como Januária, Arinos e Unaí também se destacaram entre os dez municípios listados com maiores áreas de desmatamento irregular no ano de 2021 (Tabela 7), podendo haver, neste caso, algum tipo de correlação no uso irregular do fogo e as áreas desmatadas localizadas nestes municípios.

Tabela 8. Municípios com mais focos de queimadas em 2021

Município	Regional	Focos
Paracatu	NOR	7.635
Bonito de Minas	NM	4.755
Uberaba	TM	4.427
Januária	NM	4.330
Arinos	NOR	4.173
Unaí	NOR	4.144
Gameleiras	NM	3.906
Uberlândia	TM	3.763
Buritis	NOR	3.390
Almenara	JEQ	3.352



Vale saber que, através do Decreto nº 44.043/2005, em atendimento ao disposto na Lei nº 10.312/1990, e sendo posteriormente reeditado pelo Decreto Estadual nº 45.960/2012, foi criado em Minas Gerais o Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, denominado Força Tarefa Previncêndio - FTP. Este Programa tem como objetivo desenvolver as atividades de prevenção e combate a Incêndios Florestais nas unidades de conservação sob responsabilidade do Estado, nas áreas de relevante interesse ecológico ou em áreas florestais que coloquem em risco a segurança das pessoas, o meio ambiente e o patrimônio da comunidade mineira.

3. RECURSOS FAUNÍSTICOS

Os impactos sobre a fauna são inúmeros, incontáveis, algumas vezes previsíveis e outras vezes não, mas na maioria das vezes apresentam aspectos negativos. A fauna vem sofrendo com a exploração antrópica desde a época colonial e, ainda nos dias de hoje, é constantemente ameaçada pelo tráfico de animais silvestres, caça, maus-tratos, atropelamentos em estradas, entre outros ilícitos.

Todavia, apesar dos impactos serem na maioria das vezes imensuráveis, seus efeitos podem ser percebidos sobre a fauna, principalmente ao ser verificado o número de espécies ameaçadas de extinção no Brasil: 764 espécies (com exceção da ictiofauna e invertebrados aquáticos) conforme a Portaria MMA nº 444/2014 e 225 espécies (com exceção da ictiofauna) conforme a DN Copam nº 147/2010.

Além de análises da categoria de criação amadorista de passeriformes (SISPASS) em Minas Gerais, maus-tratos e demais ilícitos contra a fauna, o tráfico de animais silvestres será foco desse Diagnóstico, haja vista que é considerado como o 3º maior do mundo pela maioria dos autores.

3.1. A GESTÃO DA FAUNA SILVESTRE EM MINAS GERAIS

A Lei Estadual nº 23.304/2019 incluiu a atribuição da fauna (nativa, exótica e doméstica) para a Semad, a qual já vinha sendo executada dentro do Estado desde a publicação da Lei Complementar nº 140/2011. No que tange à fauna silvestre, a Semad tem como premissa principal a fiscalização, e o IEF a gestão.

A Lei Federal nº 9.605/1998, a Lei Estadual nº 22.231/2016 e o Decreto Estadual nº 47.383/2018 são as principais normativas protetivas da fauna utilizadas para prevenção e promoção do bem-estar e garantia dos direitos dos animais em nosso Estado. Adicionalmente, as Instruções Normativas Ibama nº 10/2011 e 07/2015 e as Resoluções CONAMA nº 487 e 489/2018, também são aplicadas principalmente com relação aos criadores amadores e das categorias de uso e manejo da fauna em Minas Gerais.



Para indicação das áreas que apresentam maior índice de impactos ambientais no Estado com relação à atividade de fauna silvestre, adotou-se como metodologia a utilização dos resultados arquivados em banco de dados do antigo Núcleo de Fiscalização de Recursos Faunísticos-NFRF, especificamente os referentes às averiguações de plantéis de passeriformes. Adicionalmente, foram empregados os registros de fiscalizações presentes no Sistema de Fiscalização (SISFIS) e informações contidas no banco de dados de apreensões de animais encaminhadas pela CPMamb. Além disso, foram utilizadas as informações disponíveis sobre a quantidade de criadores amadores de passeriformes e de algumas movimentações realizadas pelos criadores amadores em Minas Gerais obtidas por meio de filtragem no sistema de controle e monitoramento da atividade criação amadora de passeriformes silvestres (SISPASS).

3.1.1. SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA ATIVIDADE DE CRIAÇÃO AMADORA DE PÁSSAROS

O SISPASS é regido segundo as disposições da Instrução Normativa Ibama nº 10/2011 e está em Minas Gerais sob a gestão do IEF. Até maio de 2022 já existiam mais de 117 mil criadores amadoristas cadastrados para o estado de Minas Gerais (SISPASS, 2022), considerando ativos e inativos.

A Semad vem realizando fiscalizações em criadores dessa categoria desde o ano de 2015. Adicionalmente, as CPMambs sempre realizaram ações fiscalizatórias em criadores amadoristas de passeriformes, porém administrativamente, começaram a lavrar multas para o anexo V em 2017, após assinatura do convênio com o Sisema. Desta forma, utilizou-se os resultados das ações de fiscalização realizadas por essas instituições (2015 a 2019 pelo NFRF e abril/2021 CPMamb) nos criadores amadores com irregularidades por meio da busca de informações sobre o plantel, declaração de nascimento, solicitação e confirmação de transferências extraídas do SISPASS correspondentes ao ano anterior de autuação (para se obter o número de movimentações completas feitas por período inteiro). O resultado pode ser verificado na Figura 24, e retrata as movimentações que eram feitas pelos criadores que tiveram irregularidades constatadas em seus plantéis de passeriformes.

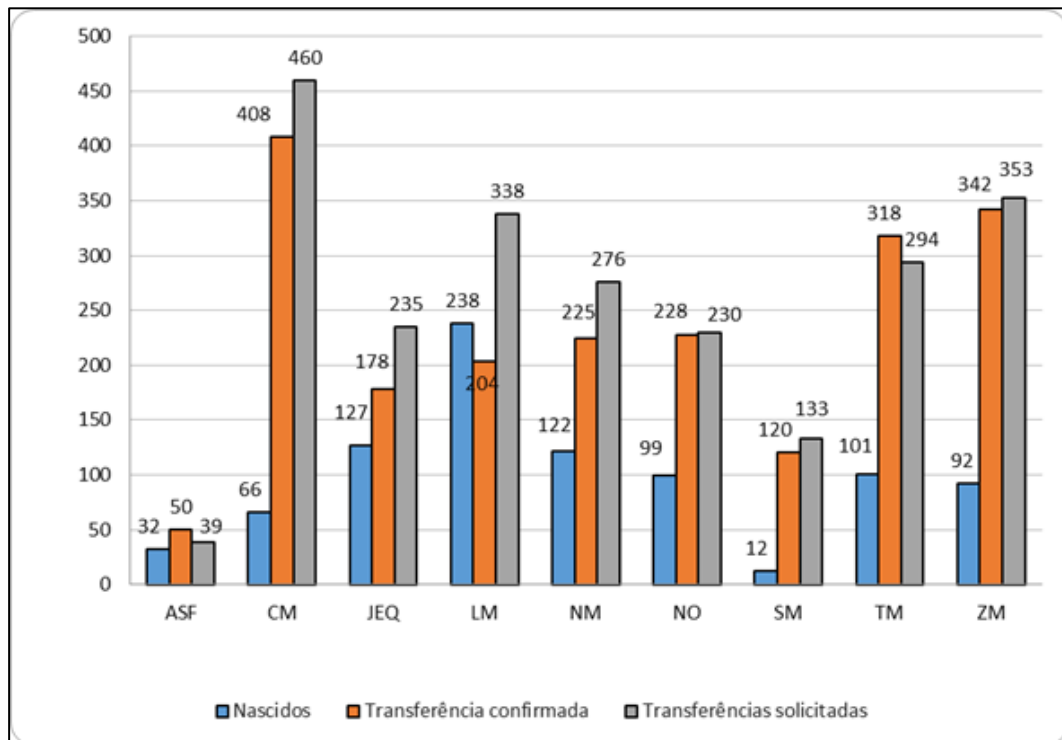


Figura 24. Distribuição das declarações de nascimento e das solicitações e confirmações de transferências entre os criadores amadoristas de passeriformes autuados no período de 2015 a 2021 por regional SEMAD (Fonte: arquivos do antigo NFRF: 2015-2019; SISFIS, 2021 e SISPASS, 2022).

Primeiramente, destaca-se a maior quantidade de declarações de nascimentos feitas pela regional Leste de Minas em comparação com o número de confirmações de transferência. Ainda, a solicitação de transferência também se manteve alta em comparação com a confirmação de transferência. Em tese, o resultado pode estar ligado ao maior número de entrada de pássaros nos plantéis dos criadores amadores por meio de declarações de nascimento, e saídas, por meio das solicitações de transferência. Isso é algo que deve ser melhor investigado, para entender se é uma tendência dessa regional ou se trata de um resultado isolado. Adicionalmente, observa-se que somente para as regionais Alto São Francisco e Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba ocorreram maior número de confirmações de transferências do que os outros parâmetros amostrados. Nessas regionais, ocorreu maior entrada (recebimento) do que saída (retirada) de pássaros no plantel. Todavia, percebeu-se que o padrão mais comum entre as regionais foi o maior número de solicitação de transferências de pássaros em comparação aos outros parâmetros estudados.

Em resumo, a criação amadorista de passeriformes é desenvolvida principalmente por meio de movimentações de plantéis, sendo os números máximos permitidos de: a) plantel (100 espécimes); b) declaração de nascimento (35 declarações de nascimentos de filhotes); c) confirmação de transferência (35 confirmações de recebimento (entrada) de pássaros no plantel; e solicitação de transferência (35 solicitações de transferência (saída) de pássaros do plantel para relação de passeriformes de outro criador). Portanto, diferentemente dos dados apresentados na Figura 24, investiu-se na análise das movimentações dos criadores feitas no



SISPASS durante o ano de 2021 para tentar extrair alguma informação que pudesse subsidiar a construção do Plano Anual de Fiscalização. De modo geral, após o download e análise técnica das movimentações de plantéis realizadas no período de agosto 2020/julho 2021 (só existe a possibilidade de download por biênio no SISPASS) foi possível verificar onde ocorreram as transações acima do permitido para plantel, declaração de nascimento e confirmação ou solicitação de transferências feitas pelos criadores amadores distribuídos por regionais da SEMAD (Tabela 9).

Tabela 9. Movimentações realizadas acima do permitido pelos criadores amadoristas de passeriformes em 2021, distribuídas por regional

Supram	Plantel	DN	CT	ST	Total (M)	%	Total (CA)	%
ASF	0	0	14	34	48	11,65	46	11,47
CM	0	0	40	99	139	33,74	134	33,42
JEQ	0	0	2	8	10	2,43	10	2,49
LM	1	0	22	42	65	15,78	64	15,96
NM	0	0	1	0	1	0,24	1	0,25
NOR	0	0	0	9	9	2,18	9	2,24
SM	0	0	24	37	61	14,81	59	14,71
TM	0	0	10	31	41	9,95	41	10,22
ZM	0	0	5	33	38	9,22	37	9,23
Total	1	0	118	293	412	100,00	401	100,00

DN: Declaração de nascimento; CT: Confirmação de transferência; ST: Solicitação de transferência; Total (M): total de movimentações realizadas acima do permitido; Total (CA): total de criadores amadoristas que realizaram as movimentações acima do permitido. Fonte: SISPASS (2022)

Além disso, observou-se que o maior número de movimentações de plantel realizadas pelos criadores amadoristas de passeriformes acima do permitido ocorreu na Supram CM, com mais de 33% das ocorrências identificadas nas análises, sendo superior ao dobro dos registros observados na Supram LM (2º lugar neste quesito). Adicionalmente, os criadores amadoristas de passeriformes correspondentes às Suprams SM, ASF, TM e ZM também contribuíram significativamente para o alto número de transações acima do permitido no SISPASS. Ressalta-se que foram identificadas movimentações acima do permitido para todas as Suprams, no entanto, as Suprams NOR (superior de 2%) e NM (inferior a 1%) apresentaram números mais baixos de ocorrências em comparação às outras regionais.

Especificamente, usando dos dados detalhados das movimentações feitas pelos criadores amadoristas de passeriformes (permitidas e acima do permitido), foi possível mapear os municípios que mais tiveram transações acima do permitido e também indicar aqueles que movimentaram dentro do permitido, conforme as normativas ambientais (Figura 25).

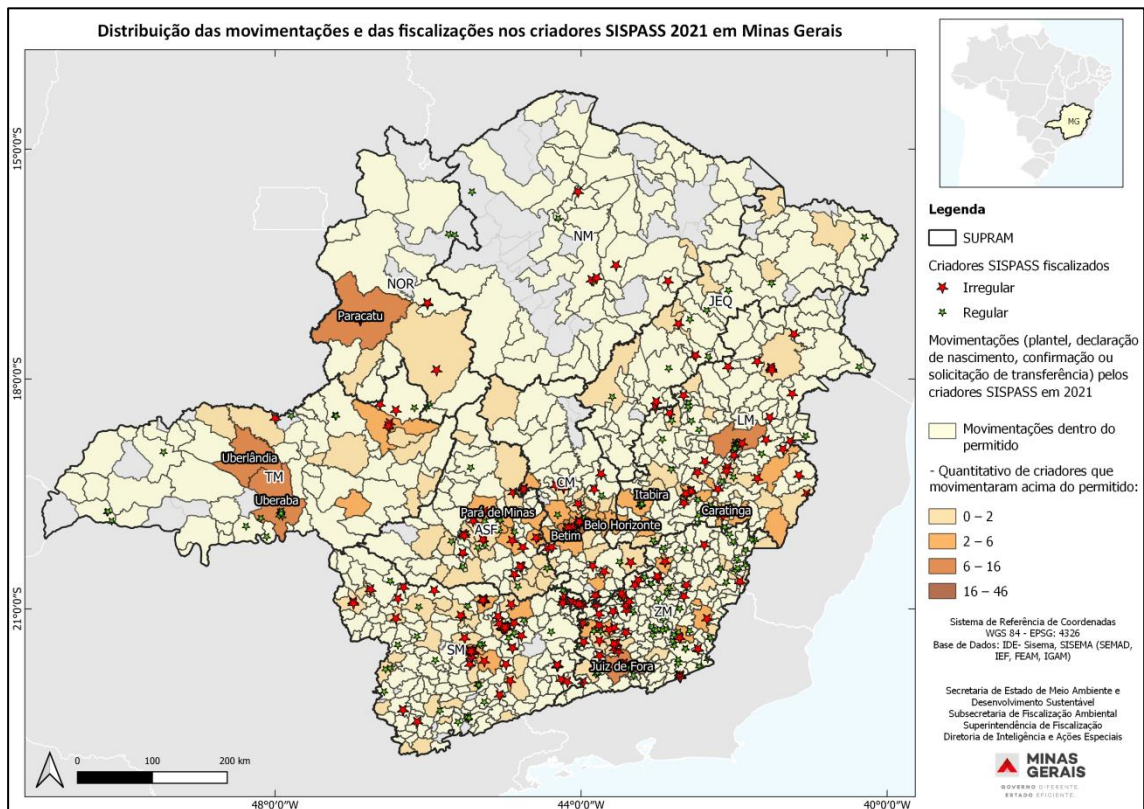


Figura 25. Distribuição das movimentações (plantel, declaração de nascimento, confirmação e solicitação de transferências) realizadas pelos criadores amadoristas de passeriformes e das fiscalizações realizadas nessa categoria em 2021 dentro do Estado de Minas Gerais. Fonte: SISFIS (2022) e SISPASS (2022)

Observa-se que as movimentações acima do permitido ocorreram principalmente nos maiores municípios de Minas Gerais. Destaca-se negativamente a Capital Belo Horizonte (46 movimentações acima do permitido), que apresentou número quase três vezes superior a Contagem (16 movimentações acima do permitido), que ficou em segundo lugar. Em tese, o mapa aponta para os municípios que necessitam de maior fiscalização de fauna dentro da atividade de criação amadorista de passeriformes, conforme os parâmetros investigados de plantel, declaração de nascimento, confirmação e solicitação de transferências. Nesse sentido, além dos municípios já citados, estão Betim, Uberlândia, Juiz de Fora, Uberaba, Paracatu, Governador Valadares, Caratinga, Ribeirão das Neves, Sabará, Itabira, Pará de Minas, João Monlevade, Patos de Minas, Barbacena, Bom Despacho, Nova Serrana, Três Corações, Ponte Nova, Divinópolis, Mutum, Conselheiro Lafaiete, Ipatinga, Araxá, Barão de Cocais, Bom Sucesso, Itaúna, Santa Luzia, Varginha, Brumadinho, Caxambu, Esmeralda, Campo Belo, Bugre, Muriaé, Conselheiro Lafaiete, Caeté, Cataguases, Rio Piracicaba, Perdigão, Papagaios e Mateus Leme entre os 43 municípios com maior destaque negativo.

Acrescenta-se que pode ser inferido que ocorreram poucas ou quase nenhuma operação de fiscalização de criação amadorista de passeriformes nas regionais do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Norte, Noroeste e Jequitinhonha. Esse resultado pode estar relacionado aos



desdobramentos da época de pandemia ou de outras motivações ainda desconhecidas. Portanto, é altamente recomendado que sejam feitas fiscalizações nos criadores amadores nessas regiões do Estado.

Vale destacar o maior número de fiscalizações em criadores amadoristas de passeriformes na região da Zona da Mata, e alguns lugares mais concentrados nas regiões Central Metropolitana, Sul de Minas e Leste de Minas. Por outro lado, algumas regiões identificadas como de interesse para fiscalização em relação às movimentações supracitadas ficaram descobertas.

E ainda, como toda problemática não se resolve apenas com repressão, também é muito importante a realização de fiscalizações preventivas como parte de soluções eficazes e duradoras para o combate de ilícitos para esta categoria ou atividade fiscalizada.

3.1.2. ATOS ILÍCITOS CONTRA A FAUNA EM MINAS GERAIS

A quantidade de animais traficados em Minas Gerais, no Brasil ou no mundo é algo difícil de ser estipulado, e o que se encontra geralmente são estimativas baseadas em espécimes de espécies apreendidas durante fiscalizações de fauna. Da mesma forma, aproveitando-se do número de animais apreendidos em Minas Gerais, pode-se tentar projetar alguns valores sobre o tráfico de fauna em Minas Gerais, mesmo que subestimados, com a intenção de conseguir ilustrar a dimensão dessa problemática no Estado. Desta forma, utilizando-se do número de animais apreendidos em 2021 pela CPMamb (9.069 animais) e multiplicando-os por uma quantia arbitrária de apenas R\$ 100,00 a R\$ 1.000,00, obteríamos valores entre R\$ 906.900,00 a R\$ 9.069.000,00. Esse valor indica o quanto o tráfico de animais silvestres é lucrativo, e mesmo que por meio de um exemplo meramente ilustrativo, os valores mostram-se extremamente subestimados.

Corroborando com o supracitado, estimativas oficiais mais recentes apontam que o tráfico de animais silvestres gera cerca de 7 e 23 bilhões de dólares anuais (Nellemann *et al.*, 2016; FREELAND-Brasil & WWF-Brasil, 2021), não restando qualquer dúvida que é um dos mercados mais lucrativos do mundo. Além disso, os traficantes estão constantemente investindo em novas tecnologias que são utilizadas para aumentar as chances de sucesso das operações criminosas, seja por meio digital, eletrônico, entre outros mais. Ademais, não é fácil identificar os locais de captura, principalmente em Minas Gerais, visto que os animais que são mantidos em cativeiro podem vir de capturas de fora ou dentro do Estado.

Para melhor entender a situação, foi utilizado o mapa de distribuição de ilícitos contra a fauna em Minas Gerais, feito a partir da compilação de dados publicados em trabalhos científicos e relatórios técnicos nas últimas duas décadas, e adicionado pontos de fiscalizações para as tipologias de manutenção em cativeiro e caça ocorridas para o ano de 2021. Acrescenta-se a importância na integração de banco de dados, na contínua busca por novas referências bibliográficas, entre outras fontes, visto que os resultados podem sofrer com interferências quanto à locais melhores estudados, concentração de ações locais, entre outras mais.



A partir dos dados das fiscalizações de cativeiro (optou-se por utilizar apenas atividades cadastradas como FAU-12) cruzadas com áreas apontadas na literatura como críticas para conservação de fauna (especificamente de animais irregulares, tráfico de animais, venda e captura, com os nomes dos municípios destacados no mapa), verificou-se que regiões indicadas historicamente como preocupantes com relação ao tráfico de animais silvestres (ex: Noroeste de Minas) não apresentaram um grande volume de fiscalizações em 2021 (Figura 26).

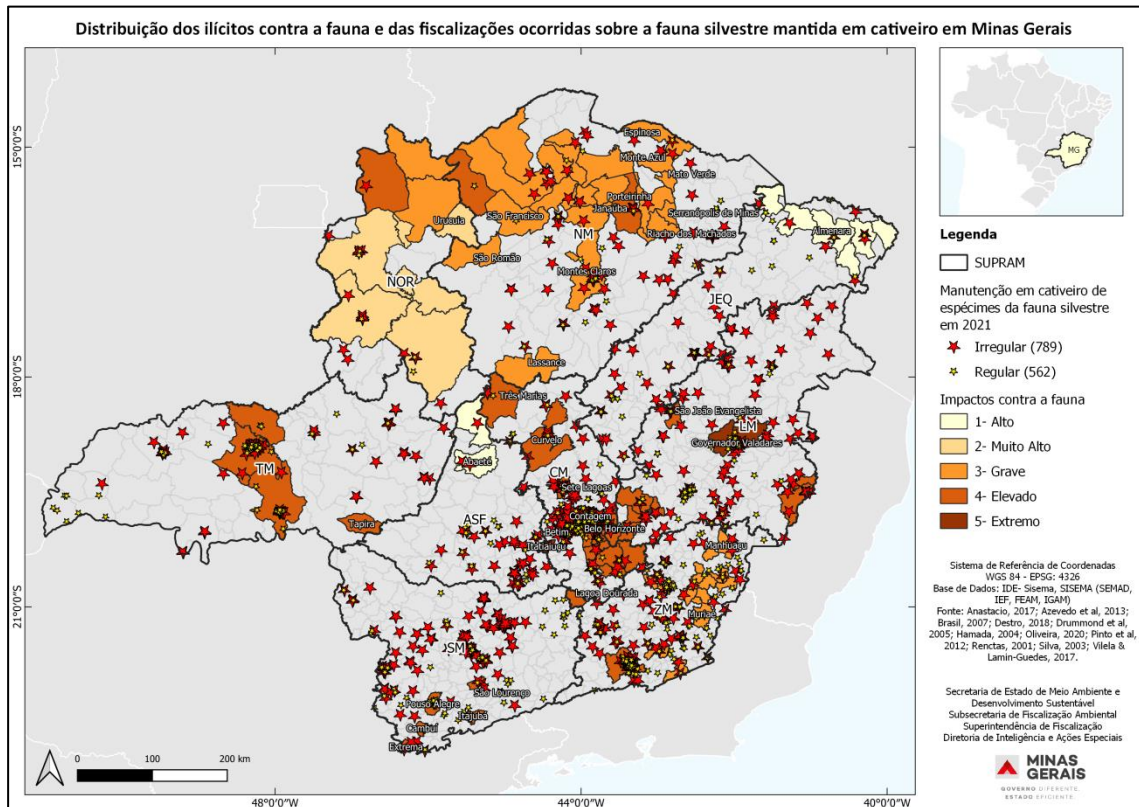


Figura 26. Distribuição de ilícitos contra a fauna em Minas Gerais (conforme publicações das últimas duas décadas: Anastácio, 2017; Azevedo *et al.*, 2013; Brasil, 2007; Destro, 2018; Drummond *et al.*, 2005; Hamada, 2004; Oliveira, 2020; Pinto *et al.*, 2012; Renctas, 2001; Silva, 2003; Vilela & Lamin-Guedes, 2017) e das fiscalizações das atividades de manutenção de fauna em cativeiro em 2021 (SISFIS, 2021)

Todavia, a análise dessa informação é muito mais complexa, visto que outros fatores podem interferir diretamente no resultado. Por exemplo, o maior número de fiscalizações concentradas em uma determinada região e a baixa quantidade ou inexistência de fiscalizações em outras. Adicionalmente, é necessário verificar se houve deslocamento ou mudança da pressão sob a fauna para novas regiões, por motivo de rarefação das populações de espécies de interesse, pela morte ou envelhecimento dos principais envolvidos nos crimes, entre outras causas. Portanto, a partir dessas análises, não se pode concluir com segurança se houve ou não uma melhora para a conservação de fauna nessas localidades citadas na literatura.



Os atendimentos de caça foram recorrentes em todas as regiões do estado em 2021, e quando cruzados com dados obtidos das literaturas publicadas (artigos científicos, relatórios, entre outros mais, com os nomes dos municípios destacados no mapa), obtivemos um ajuste nos municípios de Paracatu e Unaí e em outros locais da região Noroeste (Figura 27).

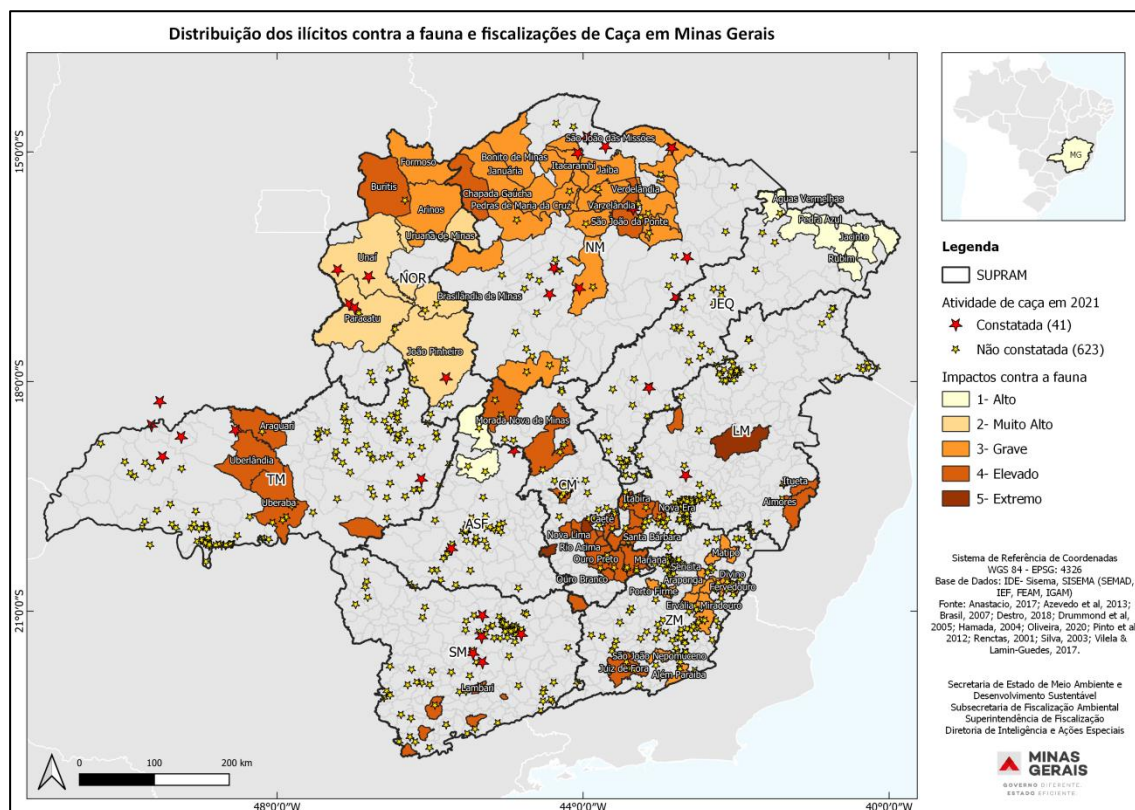


Figura 27. Distribuição de ilícitos contra a fauna em Minas Gerais (conforme publicações das últimas duas décadas: Anastácio, 2017; Azevedo *et.al.*, 2013; Brasil, 2007; Destro, 2018; Drummond *et.al.*, 2005; Hamada, 2004; Oliveira, 2020; Pinto *et.al.*, 2012; Renctas, 2001; Silva, 2003; Vilela & Lamin-Guedes, 2017) e das fiscalizações das atividades de caça em 2021 (SISFIS, 2021)

No entanto, percebe-se que as fiscalizações de caça foram recorrentes em todo o estado, ficando uma pequena área do Leste de Minas e do Noroeste sem fiscalizações para esta tipologia. Apesar da não constatação das ocorrências de caça durante as fiscalizações para diversas localidades, não é possível afirmar que nessas áreas não ocorre a atividade de caça (apenas com os dados disponíveis), visto que, na maioria das vezes, a caça está relacionada ao flagrante e, portanto, muitas vezes os caçadores não são flagrados no momento do ato.

3.1.3. MAUS-TRATOS AOS ANIMAIS EM MINAS GERAIS

Os maus-tratos aos animais é uma prática inaceitável, em qualquer tempo e circunstância, que pode provocar lesões, traumas e até a morte do animal. A Lei Estadual nº 22.231/2016



define maus-tratos contra animais como quaisquer ações ou omissões que atentem contra a saúde ou a integridade física ou mental do animal. Por isso, é importante realizar ações preventivas e repressivas com o objetivo de promover e resguardar o bem-estar animal, seja envolvendo espécimes nativos, exóticos e/ou domésticos. Além disso, as denúncias envolvendo essa prática são recorrentes e, por isso, a georreferenciação dos atendimentos feitos pelos agentes ambientais se torna uma forma de inferir tendências, e almejar soluções. Ainda, tentando avançar para soluções que possam garantir bem-estar aos animais, foi feita a correlação dos pontos atendidos durante a fiscalização ambiental com dados da violência doméstica contra a mulher em Minas Gerais. Assim sendo, trata-se da aplicação da Teoria do Link ou do Elo nas análises, que basicamente é conhecida por indicar que os maus-tratos aos animais podem estar intimamente ligados a outros atos de violência, principalmente, a violência doméstica.

Primeiramente, após georreferenciar as fiscalizações relacionadas aos maus-tratos contra a fauna doméstica no ano de 2021, correlacionou-se esses dados aos municípios indicados com maior índice de crimes domésticos contra a mulher no mesmo ano (Figura 28).

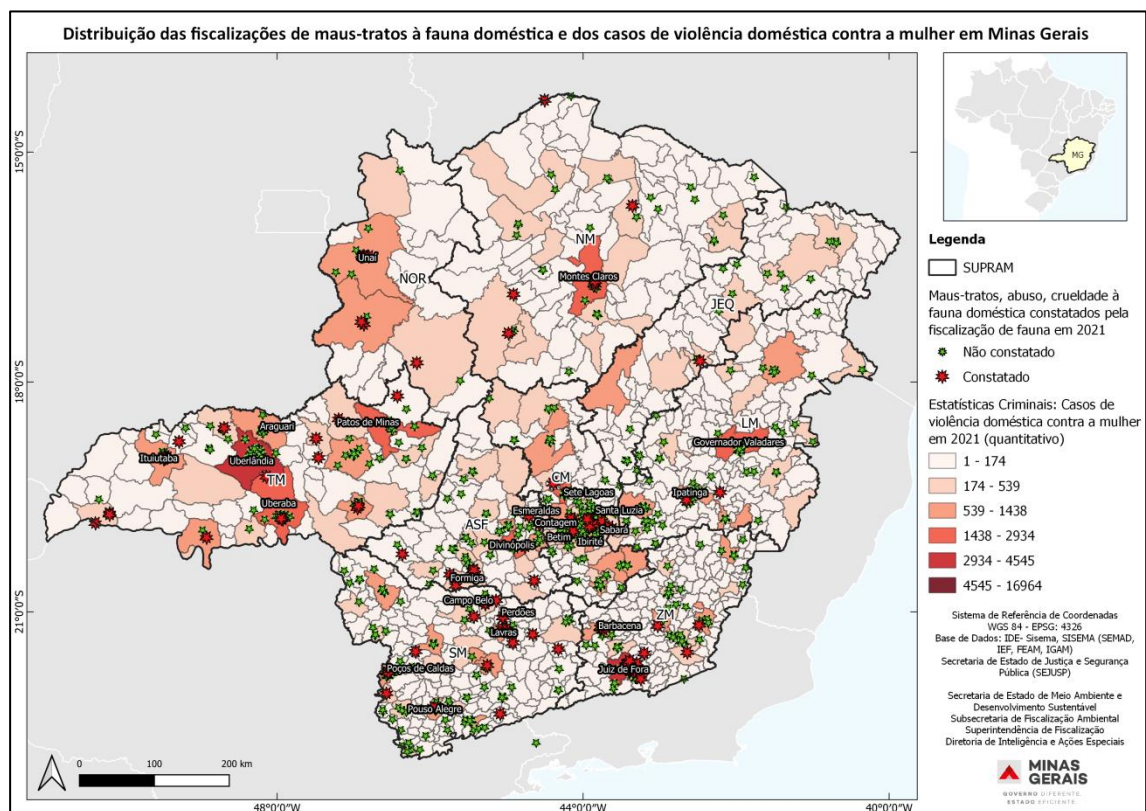


Figura 28. Aplicação da teoria do Link ou do Elo a partir da correlação dos maus-tratos constatados contra a fauna doméstica (SISFIS, 2022) e a violência doméstica contra a mulher em Minas Gerais (SEJUSP, 2022) no ano de 2021

A partir dos resultados, foi possível observar que, apesar de ocorrerem fiscalizações de maus-tratos contra a fauna doméstica em todo o Estado, existiu uma conexão entre os locais em que realmente foram constatadas práticas de maus-tratos aos animais e as áreas



correspondentes à violência doméstica contra a mulher. Além disso, observou-se que os municípios de Montes Claros, Governador Valadares, Araguari, Ituiutaba, Uberlândia, Uberaba, Sete Lagoas, Esmeraldas, Santa Luzia, Sabará, Betim, Formiga, Campo Belo, Perdões, Lavras, Barbacena, Juiz de Fora, Poços de Caldas e Pouso Alegre são possivelmente os municípios que necessitam de investimento nas fiscalizações preventivas e repressivas no Estado. É importante destacar que muitas fiscalizações sem a ocorrência de constatação da prática de maus-tratos contra os animais foram feitas fora das regiões com incidência de violência doméstica contra a mulher. Portanto, pode-se entender que foram atendidas situações suspeitas de maus-tratos contra animais em toda Minas Gerais, no entanto, as constatações estiveram ligadas às áreas de ocorrência de violência doméstica contra a mulher.

Em tese, os resultados apresentados nesse item do Diagnóstico indicaram as áreas mais críticas com relação aos maus-tratos à fauna doméstica em Minas Gerais, e que devem ser alvo de fiscalizações repressivas e, principalmente, preventivas. Além disso, a utilização da Teoria do Link ou Elo mostrou-se uma ferramenta útil que pode ser utilizada no monitoramento e seleção de áreas em que supostamente estejam ocorrendo a prática dos maus-tratos em Minas Gerais. Ressalta-se que, por opção, não foram correlacionados os maus-tratos contra a fauna silvestre com a Teoria do Link, sendo que estes serão estudados de forma mais específica futuramente.

3.1.4. SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DA FAUNA

O Sistema Nacional de Gestão da Fauna (SISFAUNA) é regido segundo o disposto na IN Ibama nº 07/2015 e nas Resoluções Conama nº 487 e 489/2018. No estado de Minas Gerais, a gestão da fauna é realizada pelo Instituto Estadual de Florestas - IEF. Nesse sentido, a SEMAD vem realizando fiscalizações em criadores de uso e manejo, em conjunto com o IEF. Vale ressaltar que devido à especificidade dos empreendimentos cadastrados no SISFAUNA, as operações de fiscalização a serem realizadas nos criadouros dessa categoria devem ser alinhadas com o IEF, e sobretudo, orientadas pelos gestores dos respectivos processos.

Todavia, visando contribuir com o presente diagnóstico ambiental, aproveitou-se a oportunidade para se utilizar dos resultados sobre o SISFAUNA, que foram cedidos pelo IEF, buscando apresentar o panorama da atividade em Minas Gerais. Neste intuito, observou-se que o IEF atualmente, realiza a gestão de 158 empreendimentos de uso e manejo de fauna silvestre em cativeiro, sendo que 65 (41,1%) encontram-se em situação regular, 75 (47,5%) encontram-se com sua autorização de uso e manejo irregular, 16 (10,1%) estão em fase de análise e 2 (1,3%) empreendimentos estão com suas atividades suspensas. As maiores irregularidades dentro das categorias de uso e manejo do SISFAUNA encontram-se dentro dos municípios de Belo Horizonte, Uberlândia, Brumadinho, Betim, Contagem, Esmeralda, Nova Lima, Ouro Preto, Sabará, Sete Lagoas e Patrocínio. De forma alarmante, dos 11 municípios citados, apenas Uberlândia e Patrocínio (TMP) não pertencem a Supram-CM (IEF, 2022). A quantidade de empreendimentos irregulares por SUPRAM pode ser verificada na Tabela 10. A maior porcentagem de empreendimentos irregulares encontra-se no território da SUPRAM-CM (56,76%) e os menores quantitativos foram verificados no âmbito das SUPRAM's JEQ e NO, com



1,35% para cada uma delas. Acrescenta-se que a SUPRAM-NM não apresentou empreendimento com pendências junto ao órgão ambiental.

Novamente, é importante ressaltar a necessidade de alinhamento com as Unidades Regionais de Florestas e Biodiversidade - URFBio, em caso de programação de fiscalizações nos empreendimentos de uso e manejo da fauna e também para obtenção de quaisquer outras informações sobre o SISFAUNA.

Tabela 10. Distribuição das irregularidades dos empreendimentos de uso e manejo da fauna por SUPRAM. CC: Criador comercial; MF: Mantenedor de fauna; JZ: Jardim zoológico; EC: Empreendimento comercial; CCP: Criador científico para fins de pesquisa; CCC: Criador científico para fins de conservação; Total (EI): total Empreendimentos irregulares.

Supram	CC	MF	JZ	EC	CCP	CCC	Total (EI)	%
ASF	2	2	0	0	0	0	4	5,41
CM	15	18	2	1	3	3	42	56,76
JEQ	0	0	1	0	0	0	1	1,35
LM	2	2	0	1	0	0	5	6,76
NO	1	0	0	0	0	0	1	1,35
SM	3	0	3	1	0	0	7	9,46
TMP	7	1	2	1	0	0	11	14,86
ZM	1	0	0	1	1	0	3	4,05
Total	31	23	8	5	4	3	74	100

*Dados disponibilizados pela Diretoria de Proteção à Fauna do IEF.

3.2. A GESTÃO DA PESCA EM MINAS GERAIS

A gestão da pesca em Minas Gerais é pautada em normas e ações que visam regular a atividade, criando preceitos e diretrizes para promover e conservar a fauna aquática, e respectivos ecossistemas, garantindo a sustentabilidade da atividade e a manutenção da qualidade ambiental.

Para indicação das áreas que apresentam interesse para fiscalização de pesca no Estado, adotou-se como proposta a utilização dos trechos de rios protegidos, número de registros de pescadores amadores, os sistemas de transposição de peixes pelas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Central Geradora Hidrelétrica (CGH) e Usina Hidrelétrica (UHE), os empreendimentos de Aquicultura e as áreas prioritárias para conservação, conforme descrito a seguir.

3.2.1. REGISTROS DE PESCADORES AMADORES

A pesca amadora tem a finalidade de lazer ou recreação, sendo permitido o uso de linha de mão ou linha larga, anzol, chumbada, linha, vara ou caniço, molinete (carretilha ou similar) e iscas artificiais ou naturais. A pesca amadora subdivide-se em três subcategorias:



embarcada, desembarcada e subaquática. A carteira de pesca amadora é obrigatória para o exercício da pesca. Estando o pescador sem a licença, este estará sujeito à autuação, multa e apreensão de seu material.

O limite para captura e transporte por pescador é de 10kg (dez quilogramas) mais um exemplar, com especificidades quanto aos tamanhos mínimos permitidos. Ressaltando-se que é proibida a comercialização (venda) do pescado por parte do pescador amador. Devem ser observadas também as restrições específicas durante o período de defeso (Piracema), lembrando que a pesca é proibida nas Unidades de Conservação estaduais, exceto para Pesquisa Científica devidamente autorizada ou quando previsto em seu plano de manejo.

Neste diagnóstico foram utilizadas as informações de emissão de carteira de pesca das subcategorias embarcada e desembarcada. O maior quantitativo de emissões de carteira pode ser um indicador do aumento da atividade pesqueira na região, seja na cidade em questão ou em cidades com ambientes aquáticos próximos (Figura 29).

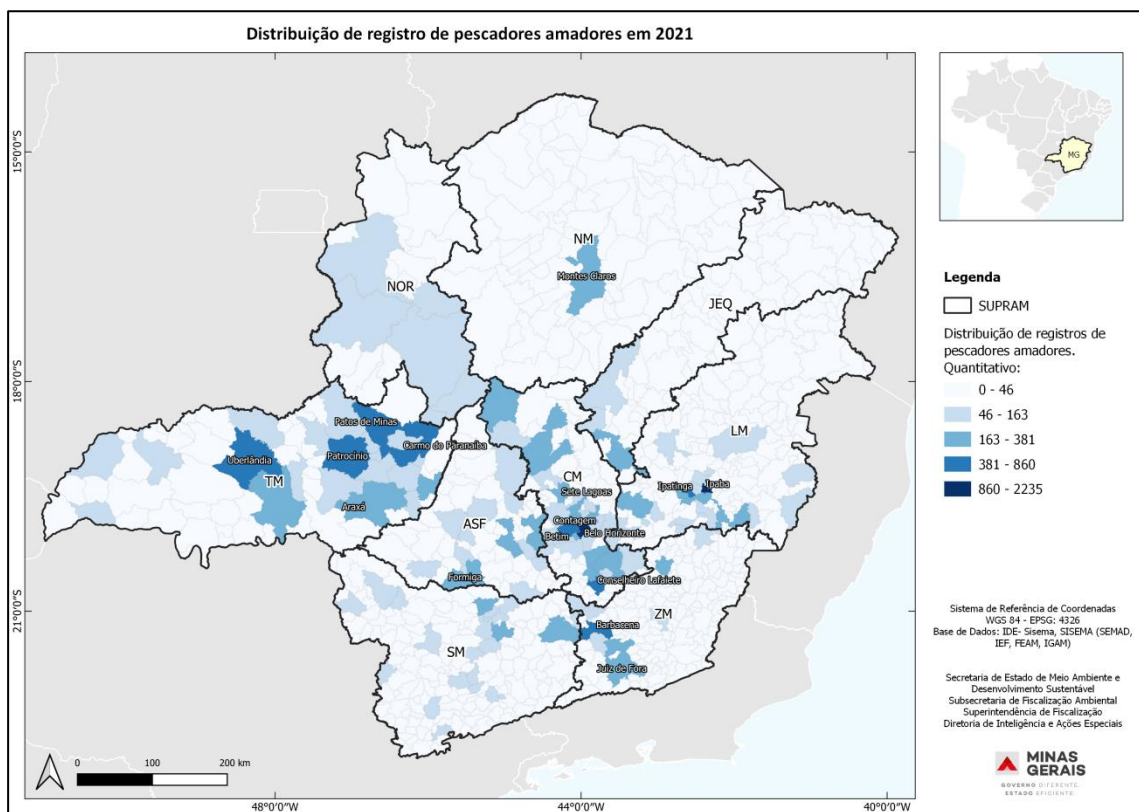


Figura 29. Distribuição dos registros de pescadores amadores em Minas Gerais no ano de 2021

Conforme a Figura 30, o município de Ipatinga, na bacia hidrográfica do Rio Doce, foi aquele que apresentou maior número de carteiras de pesca amadora emitidas. Seguido pelos municípios de Belo Horizonte e Uberlândia. Vale destacar que em muitos desses municípios a pesca pode acontecer não somente em seu interior, mas também em corpos de água de municípios adjacentes, como é o caso de Belo Horizonte.

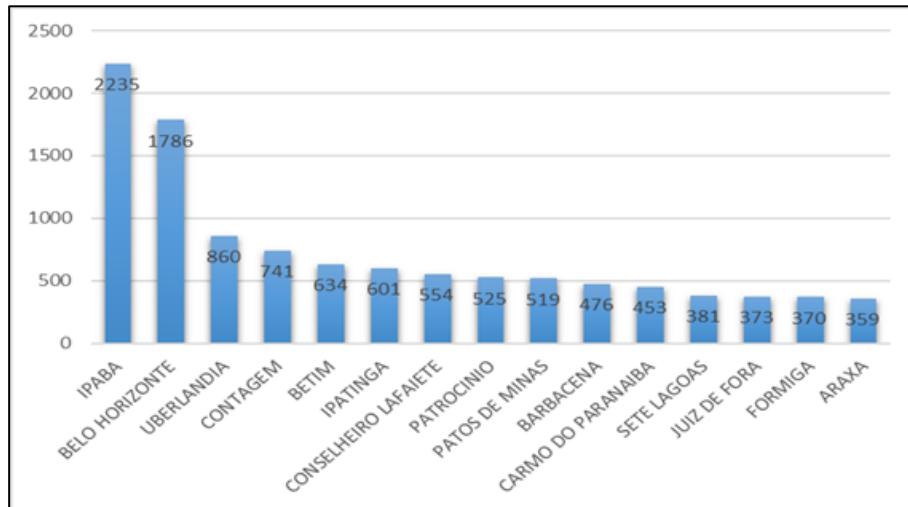


Figura 30. Municípios com as maiores quantidades de registros de pescadores amadores no Estado

3.2.2. PCH, CGH E UHE COM UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES

Empreendimentos como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Central Geradora Hidrelétrica (CGH) e Usina Hidrelétrica (UHE) precisam ter sistemas que permitam a passagem dos peixes durante a subida ou descida nos cursos d'água.

Para fazer esta verificação, foram filtrados os empreendimentos por meio das bases do IDE (critérios de busca LAS e Licenciamento Classe 3 a 6), sendo selecionados os pontos de localização (Figura 31). Destacam-se as Suprams ZM e SM com maior número de empreendimentos que podem interferir na migração dos peixes de piracema.

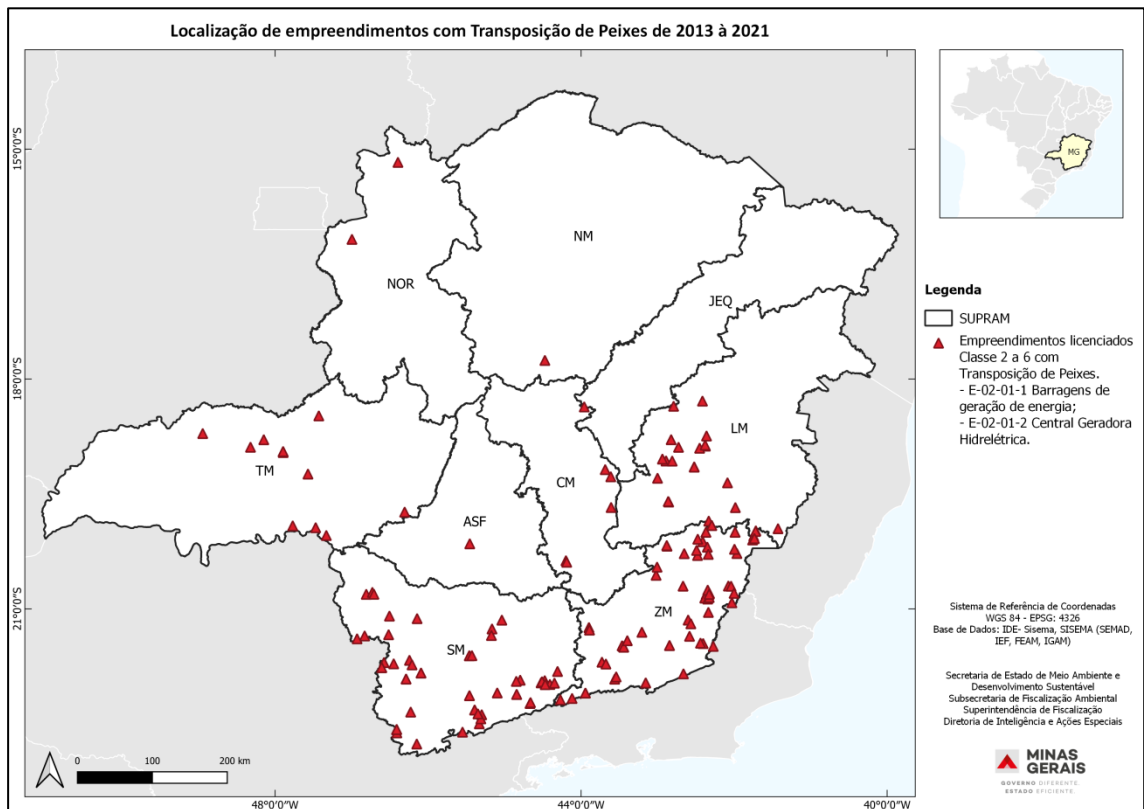


Figura 31. Localização de empreendimentos com transposição de peixes

O uso de informações de PCH, CGH e UHE é uma tentativa de sistematizar importantes fiscalizações nestes empreendimentos, buscando verificar se estes estão manejando adequadamente os peixes nas passagens pelas barragens d'água. A partir destas informações é possível estabelecer um planejamento estratégico de fiscalização, trazendo novos modelos a serem implementados nas ações de combate aos ilícitos sobre a pesca.

3.2.3. EMPREENDIMENTOS DE AQUICULTURA

Compreende-se por aquicultura a atividade destinada à criação ou à reprodução, para fins econômicos, científicos ou ornamentais, de seres animais e vegetais que tenham na água seu ambiente natural. Para o exercício da aquicultura no estado de Minas Gerais, são exigidos o registro anual do aquicultor e a licença ambiental de acordo com a categoria, conforme Deliberação Normativa Copam nº 217/2017.

A aquicultura, quando praticada de maneira inadequada, pode resultar em impactos negativos, causando danos ambientais como a eutrofização de corpos hídricos, despejo inadequado de resíduos químicos e de efluentes, introdução e escape de animais exóticos, introdução de organismos patogênicos, alteração da biodiversidade, impacto socioeconômico e alteração da paisagem. Quando exercida de forma sustentável, muitos podem ser os impactos positivos como promoção da segurança alimentar, manejo integrado de recursos



hídricos, preservação de estoques, preservação e conservação de espécies em extinção, tratamentos de efluentes e geração de emprego e renda.

Para o funcionamento regular destas atividades é necessário seguir normas e critérios ambientais estabelecidos, como também possuir registro no órgão ambiental. Conforme dados da PEIXE BR (peixebr.com.br/anuario2022/) e Embrapa (https://mapas.cnpm.embrapa.br/apps/site_aquicultura) a produção dos piscicultores mineiros saiu das 44.300 toneladas em 2020 para 49.100 toneladas em 2021. Este aumento mostra que a atividade no Estado está em ascensão. Ainda conforme esses dados, Morada Nova de Minas, município localizado às margens do lago de Três Marias, encontra-se entre os maiores produtores de tilápia do Brasil, ocupando o segundo lugar nacional em produção. A Figura 32 mostra o quantitativo de registros de aquicultores ativos, no ano de 2021, nos principais municípios contendo este tipo de empreendimento, conforme obtido em registros do (REC) IEF.

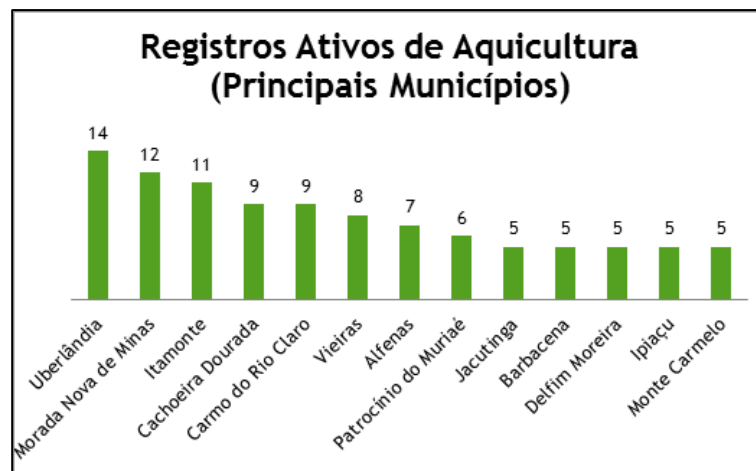


Figura 32. Quantitativo de aquicultores ativos nos municípios que se destacaram em 2021

A partir de informações do sistema de Registros de Categorias (REC), gerido pelo IEF, foi possível obter um total de 413 empreendimentos ou aquicultores com registros ativos no órgão ambiental, sendo 317 pisciculturas de tanques escavados e viveiros e 96 de pisciculturas em tanques rede (Figura 33).

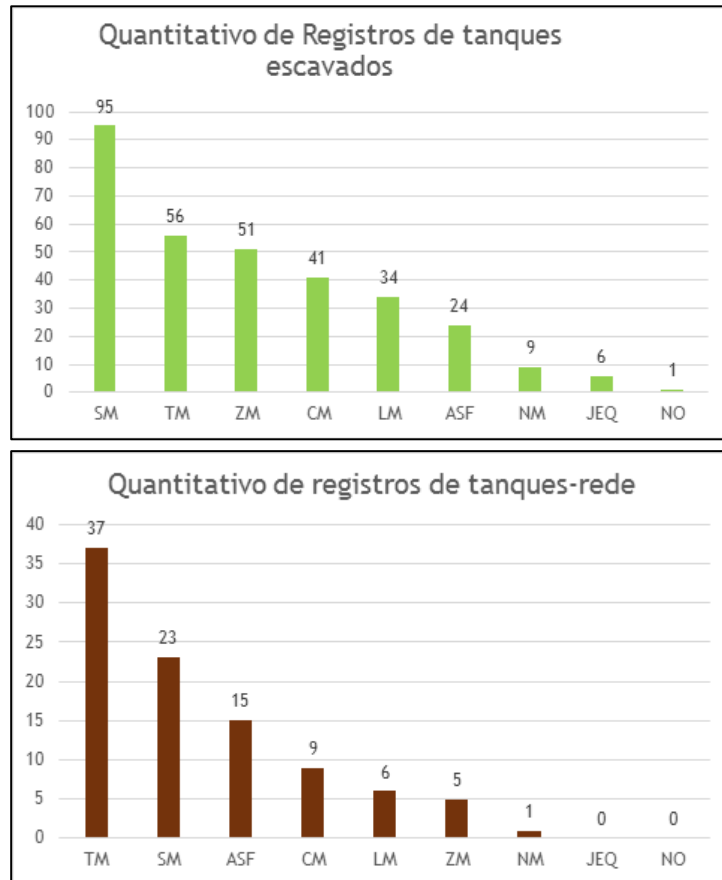
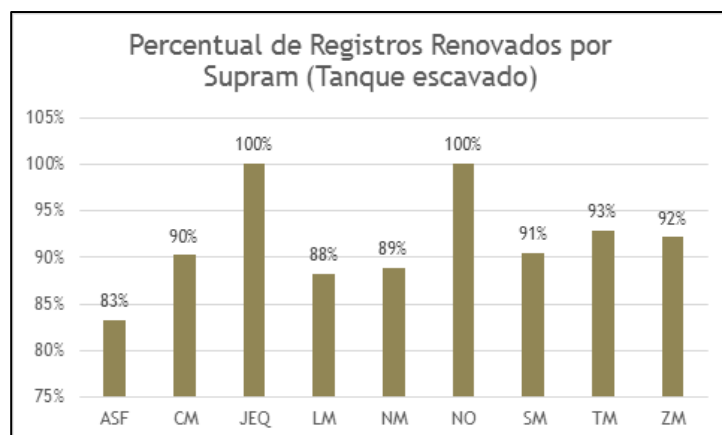


Figura 33. Quantitativo de registros de aquicultura: em tanques escavados e viveiros (em cima) e em tanques rede (embaixo)

Foi observado também o status do registro: se atualizado (pago) ou não, conforme Figura 34. Esta informação se faz importante, visando direcionar a fiscalização para os locais com maior inadimplência, como também aqueles locais que conhecidamente a atividade de aquicultura é presente, mas que há um baixo número de empreendimentos registrados.



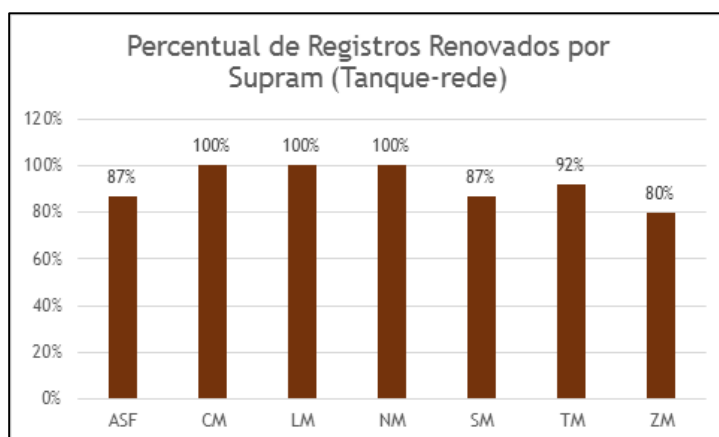


Figura 34. Percentual de registros de aquicultura atualizados (pagos): em tanques escavados e viveiros (em cima) e em tanques rede (embaixo)

Sugere-se atenção às áreas onde a produção é mais presente e adensada, para que se façam fiscalizações direcionadas para cada sistema de produção (tanque rede, escavado e ornamental), observando o processo produtivo, capacidade instalada e de produção, descarte de resíduos sólidos, efluentes, uso de recursos hídricos etc. Sugerem-se também fiscalizações onde são observados empreendimentos aquícolas e baixo percentual de registros, bem como fiscalizações voltadas para empreendimentos de comércio e beneficiamento de pescado, observando prova de origem, registros, licença etc.

3.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

As Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade são um instrumento de política pública que visa à tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, sobre planejamento e implementação de medidas adequadas à conservação, à recuperação e ao uso sustentável de ecossistemas. Inclui iniciativas como a criação de unidades de conservação (UCs), o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, a fiscalização, o fomento ao uso sustentável e a regularização ambiental. As áreas prioritárias são classificadas segundo categorias de Importância Biológica: extremamente alta; muito alta; alta; e insuficientemente conhecida (segundo site do MMA³). Conforme Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, alterações dos ambientes aquáticos provocadas por atividades agropecuárias, como a remoção de matas ciliares, são a principal ameaça às espécies de peixes continentais. Em seguida, aparecem os barramentos dos rios relacionados à geração de energia, enquanto a sobrepesca ocupa a quinta posição entre as ameaças identificadas (ICMBio, 2018).

Dada a sua importância, o desenvolvimento de ações fiscalizatórias nas referidas áreas, torna-se uma ferramenta eficaz para conservação destes ambientes e suas espécies. Na Figura 35 está representada uma seleção de rios inseridos nas áreas prioritárias para conservação com suas respectivas classificações de importância, e as suas distribuições nas Suprams.

³<http://areasprioritarias.mma.gov.br/>

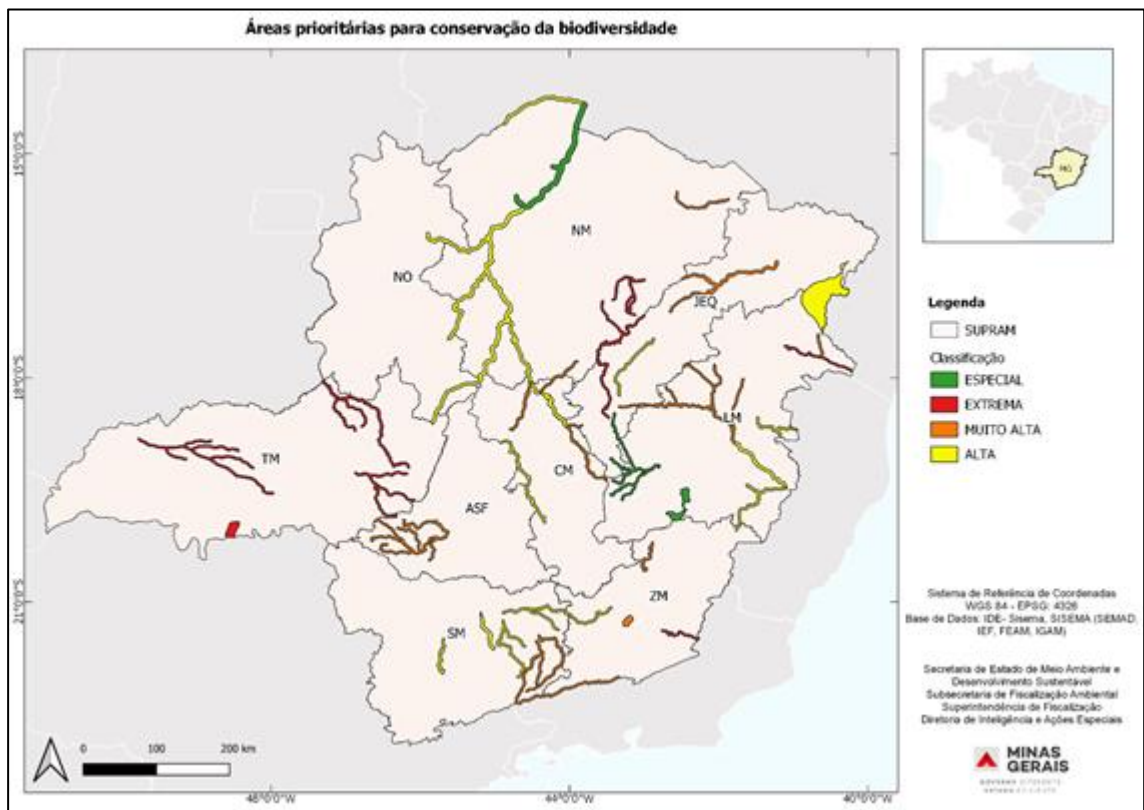


Figura 35. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática

A partir de dados extraídos da plataforma SISFIS, na Figura 36 é possível observar as fiscalizações relativas à pesca (anexo IV dos Decretos 47.383/18 e 44.844/08), no período de 2021, que ocorreram nos rios contendo trechos selecionados como áreas prioritárias. No período avaliado foram cadastradas 381 fiscalizações referentes ao anexo IV, sendo que em 34 destas houve a identificação de irregularidade.

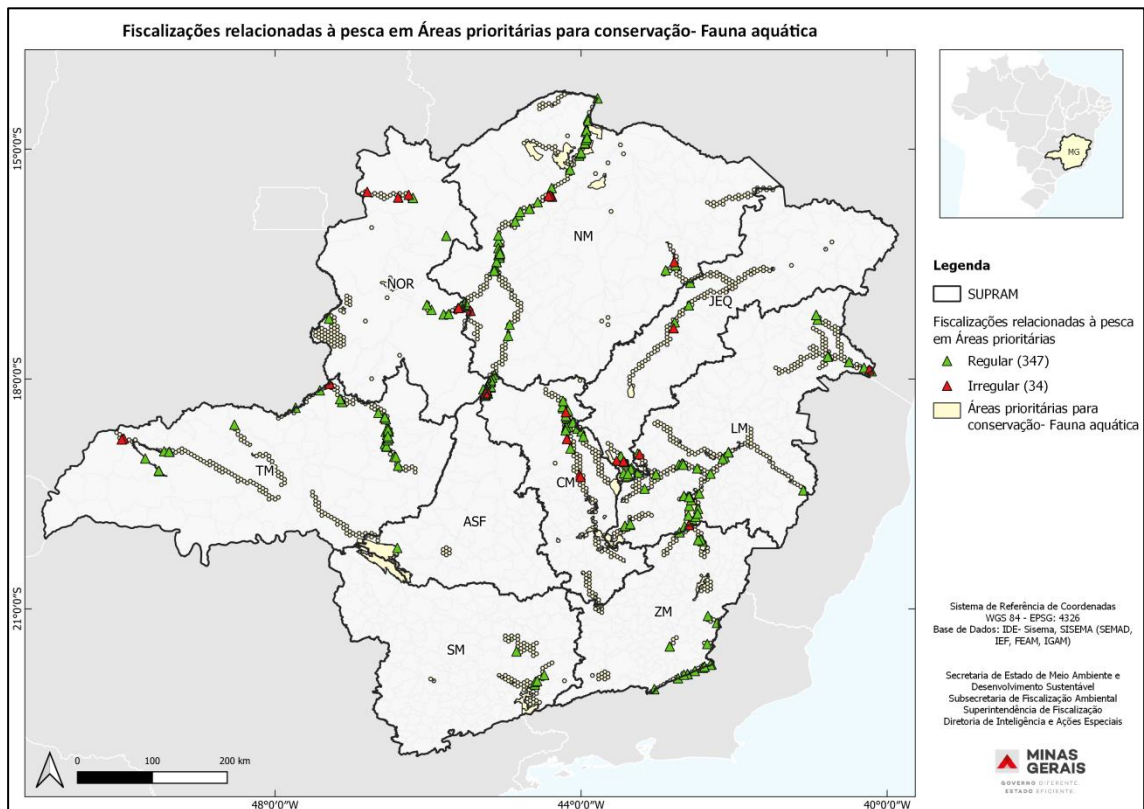


Figura 36. Fiscalizações relacionadas à pesca nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática

Reconhecida a relevância ambiental destas áreas e a constatação de condutas ilícitas no seu interior, reforça-se a importância de ações fiscalizatórias nos trechos em que foram registradas infrações bem como nas áreas onde não houveram tais registros, identificando a necessidade de ações repressivas e/ou preventivas para combater danos à ictiofauna, recursos hídricos e áreas de preservação permanente. Com essas ações, busca-se promover maior proteção a essas áreas de modo a trazer reflexos positivos na conservação ambiental.

3.2.5. RIOS E ÁREAS COM PROIBIÇÃO PARA A PESCA

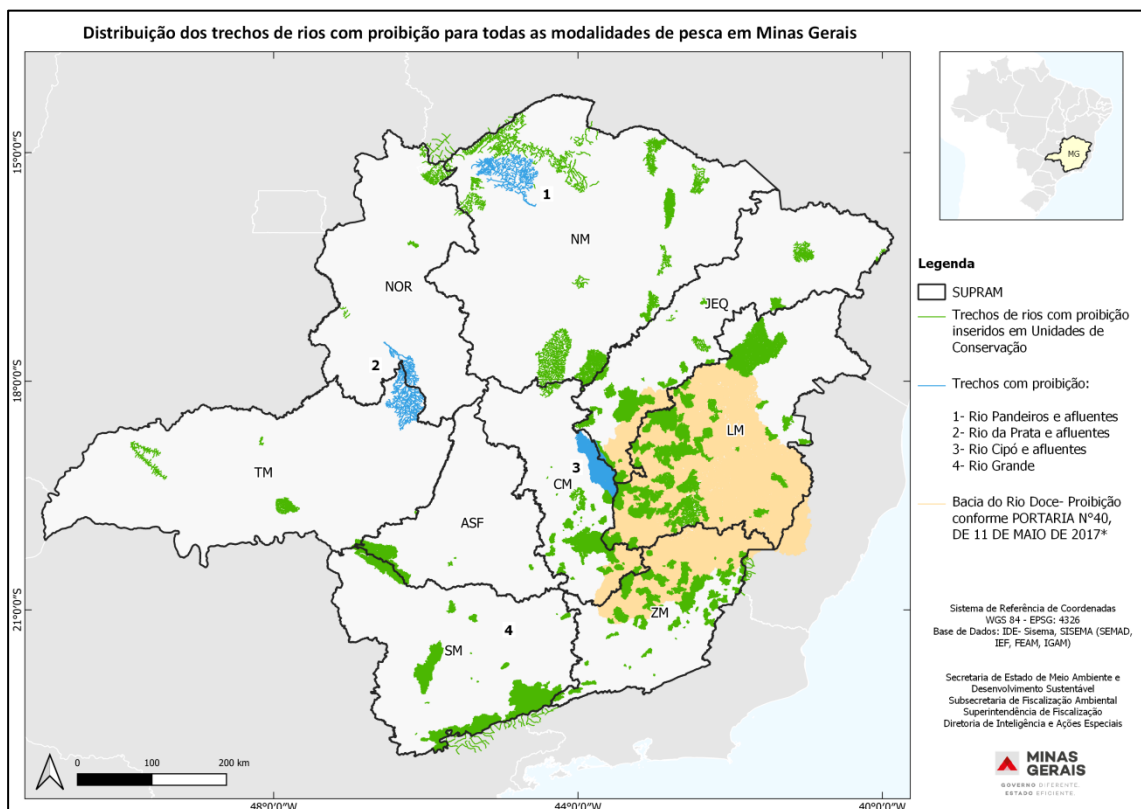
Dentre as medidas para conservação da ictiofauna e garantia de uma pesca sustentável no estado de Minas Gerais, está a proibição da pesca em certos trechos de rios, em unidades de conservação e outras áreas delimitadas. Nas Unidades de Conservação estaduais é proibida qualquer modalidade de pesca, exceto pesquisa científica devidamente autorizada. Realizar atos de pesca em locais proibidos ou interditados é uma infração ambiental representada pelo código 427, do Decreto Estadual nº 47.383/18, inciso I, onde encontram-se listados os locais proibidos para todas as modalidades de pesca e no inciso II os locais proibidos somente para pesca profissional.



Para contribuir na recuperação do Rio Doce, a pesca nesta bacia hidrográfica somente é permitida observando as seguintes regras previstas na Portaria IEF nº 40 de 2017⁴:

- I- Somente as espécies exóticas, alóctones ou híbridas podem ser pescadas
- II- As espécies autóctones estão proibidas
- III- Somente os petrechos permitidos na portaria podem ser usados. Redes de emalhar de todos os tipos estão vedadas
- IV. As listas não são exaustivas e espécies autóctones que não estão na lista não podem ser pescadas
- V. Espécimes acidentalmente pescados devem ser devolvidos com vida à água (pesca e solte). Quando isso for impossível, o limite de coleta da portaria deve ser observado.

Na Figura 37, dentro do território das Suprams, foram selecionados os rios e unidades de conservação nas quais todas as modalidades de pesca são proibidas (mapa superior) e na mesma figura, mas no mapa inferior, os rios que são proibidos para a pesca profissional. Baseou-se na descrição da infração apresentada no código 427 do Decreto Estadual nº 47383/2018 e na Portaria IEF nº 40/2017 para confecção dos mapas.



⁴http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2018/PESCA/PORTARIA_N%C2%BA_40_-_2017.pdf

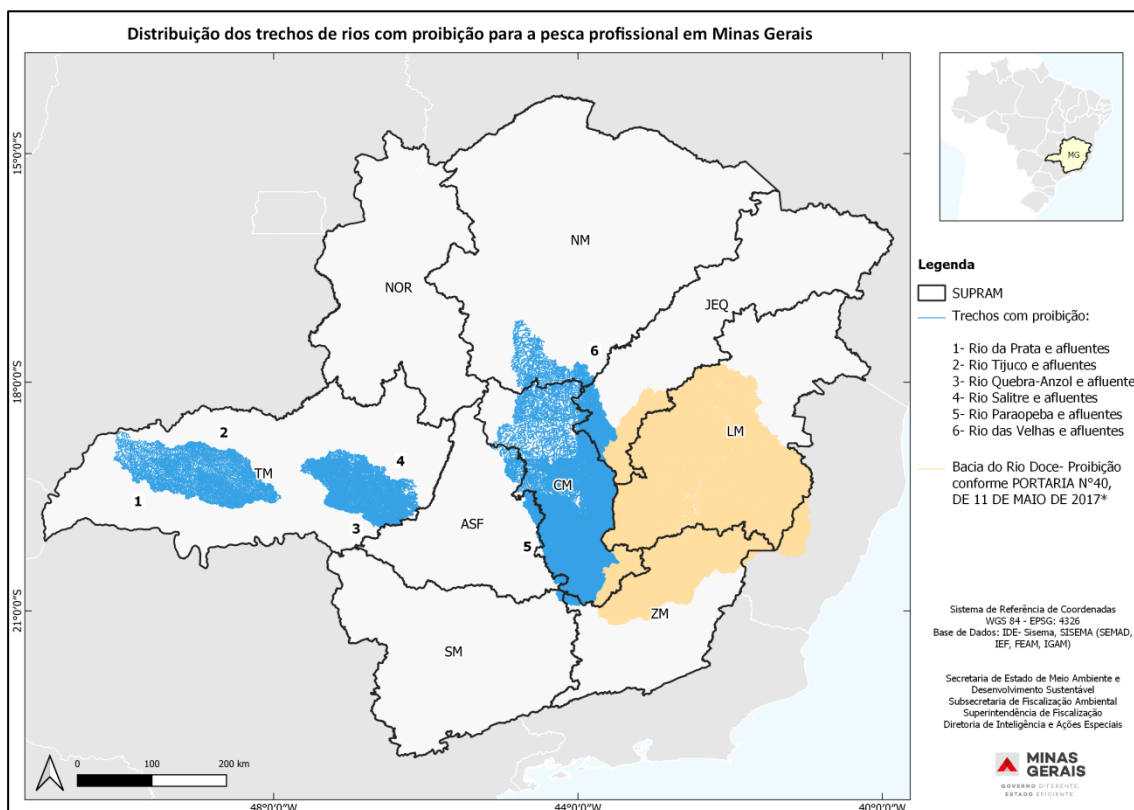


Figura 37. No mapa superior são apresentados os rios, e unidades de conservação, onde todas as modalidades de pesca são proibidas, e no mapa inferior os rios proibidos para a pesca profissional

As Suprams Triângulo Mineiro, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Central Metropolitana e Sul de Minas possuem trechos de rio com proibição para todas as categorias, sendo que na Supram Leste possui maior concentração de áreas em unidades de conservação, cuja pesca fica proibida para todas as categorias. As maiores áreas de rios com proibição para a pesca profissional estão inseridas nas Suprams Central Metropolitana, Triângulo Mineiro e Leste.

Tal como as áreas prioritárias para conservação, esses trechos proibidos na legislação estadual têm fundamental importância para a conservação da ictiofauna. Assim, a avaliação do histórico de ocorrência e ações de fiscalização são recomendadas nestas áreas com foco no combate ao exercício da pesca quando completamente proibida, ou nos locais em que é vedada a pesca profissional.

São apresentadas na Figura 38 as fiscalizações relativas ao anexo IV ocorridas em rios com proibição de pesca para todas as modalidades, bem como naqueles proibidos para a pesca profissional, no ano de 2021. Somente nos rios proibidos para pesca profissional, foram cadastradas no SISFIS 762 fiscalizações referentes ao anexo IV, sendo constatadas irregularidades em 45 (contabilizou-se ocorrências em um buffer de 200 metros nas margens destes rios). Quanto aos rios com proibição de pesca para todas as modalidades, do total de 532 fiscalizações cadastradas no SISFIS, foram constatadas irregularidades em 47 delas.

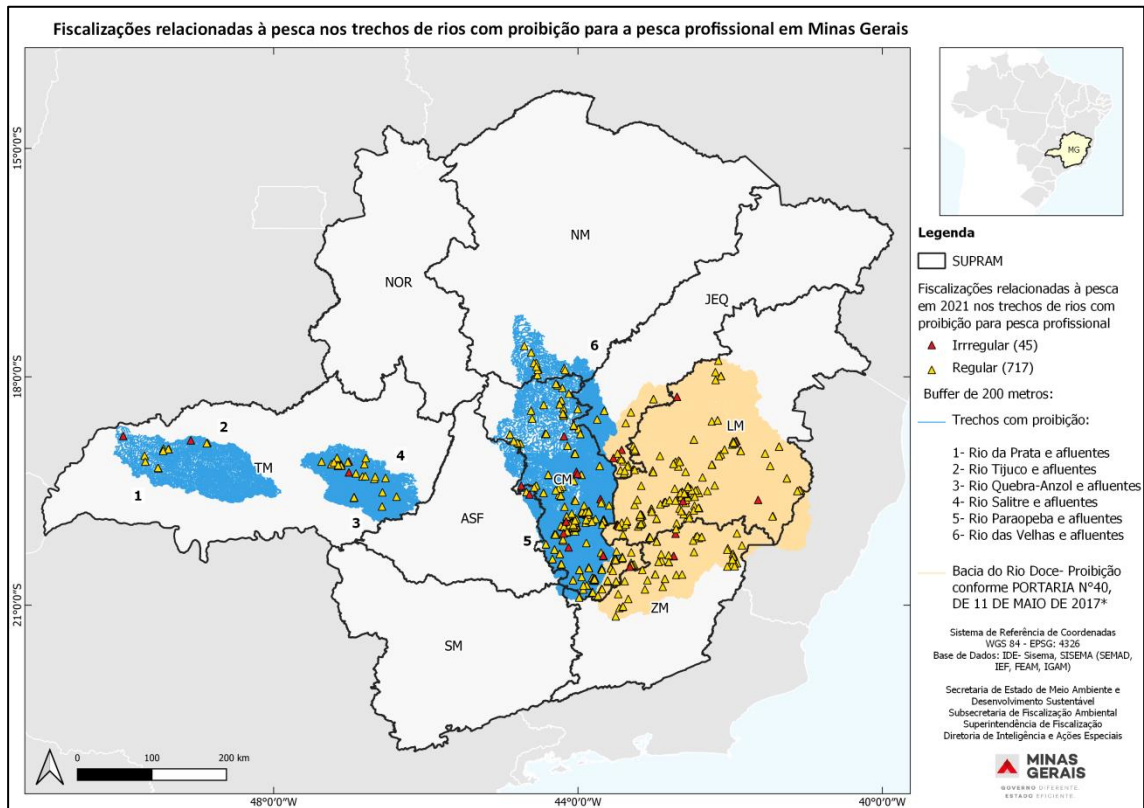
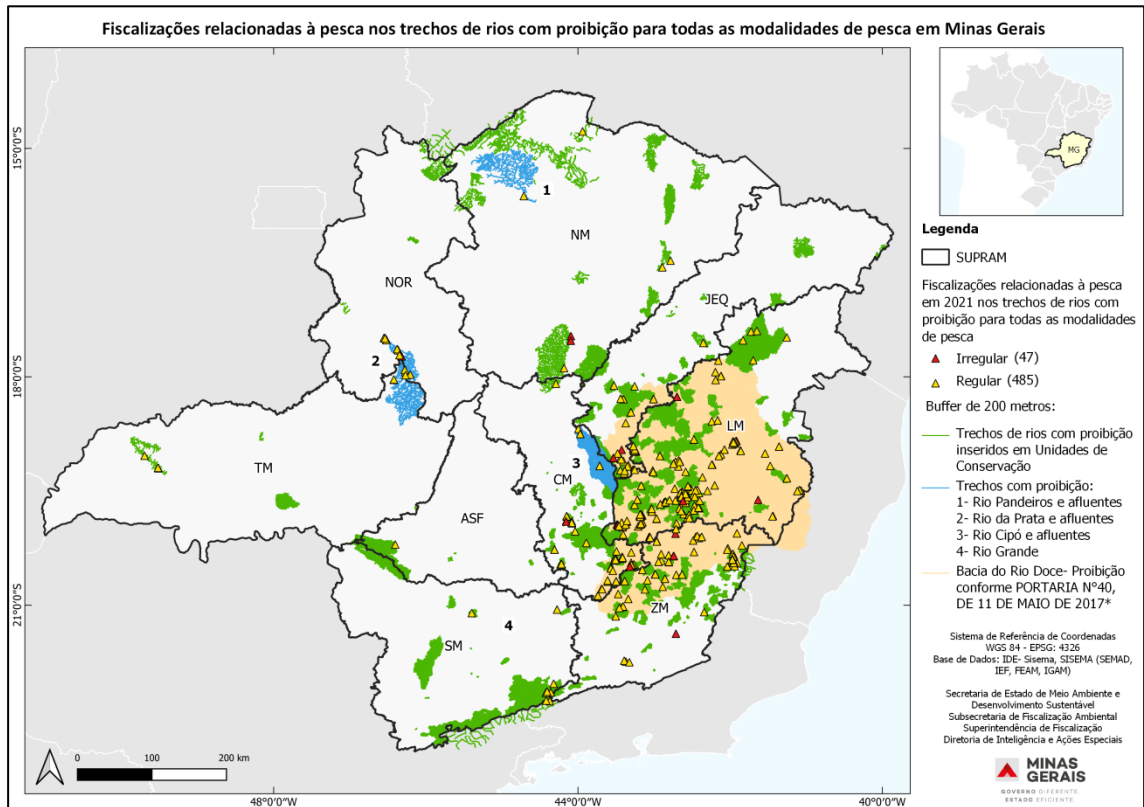


Figura 38. Fiscalizações referentes ao anexo IV realizadas em rios, e unidades de conservação, onde todas as modalidades de pesca são proibidas (mapa superior) e em rios proibidos para a pesca profissional (mapa inferior), em 2021



4. ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS

4.1. DOCUMENTOS AUTORIZATIVOS

No âmbito da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, a regularização ambiental das atividades potencialmente poluidoras ocorre por meio do licenciamento ambiental.

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo destinado a regularizar a atividade ou o empreendimento utilizador de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidor ou capaz, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental. Para definição dos critérios para classificação, segundo porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais empregados para definição das modalidades de licenciamento ambiental são utilizados os dispositivos da Deliberação Normativa COPAM n° 217/2017, além desta norma, o Decreto Estadual n° 47.383/2018, atualizado pelo Decreto Estadual n° 47.837/2020, também apresenta dispositivos relacionados ao licenciamento ambiental.

A partir da conjugação da classe da atividade e do critério locacional, é determinada a modalidade do licenciamento, conforme descrito:

- **Licenciamento ambiental trifásico - LAT**: procedimento onde são emitidas as licenças em etapas sucessivas.

Licença Prévia (LP) → Licença de Instalação (LI) → Licença de Operação (LO).

- **Licenciamento ambiental concomitante - LAC**: procedimento onde são emitidas duas ou mais licenças concomitantemente.

LAC1: LP+LI+LO - análise em uma única etapa.

LAC2: LP+LI e LO - análise em uma única fase da LP e da LI com análise posterior da LO; ou LP → LI +LO - análise da LP e análise posterior da LI e da LO em uma única fase.

- **Licenciamento ambiental simplificado - LAS**

LAS Cadastro: licenciamento em etapa única por meio de cadastro eletrônico.

LAS RAS: análise em fase única, com apresentação de Relatório Ambiental Simplificado.

Na plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do SISEMA - IDE-SISEMA, <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>, encontram-se disponíveis os dados georreferenciados relativos aos critérios locacionais e fatores de restrição ou vedação, importantes para definição da modalidade do licenciamento ambiental.



As atividades potencialmente poluidoras definidas nas classes de 2 (quando o critério locacional de enquadramento for 2) a 6 são as que necessitam realizar o licenciamento ambiental com apresentação de estudos mais complexos, uma vez a pressão nas variáveis água, ar e solo ser acentuada. A partir da análise destes estudos, pode-se condicionar a concepção, instalação e operação da atividade de acordo com seus processos específicos.

A distribuição das licenças ambientais nas modalidades LAC e LAT (classes de 2 a 6) por regional Supram demonstrou, conforme Figura 39, a emissão em maior concentração nos municípios da regional Central Metropolitana, Triângulo Mineiro, Alto São Francisco e Sul de Minas.

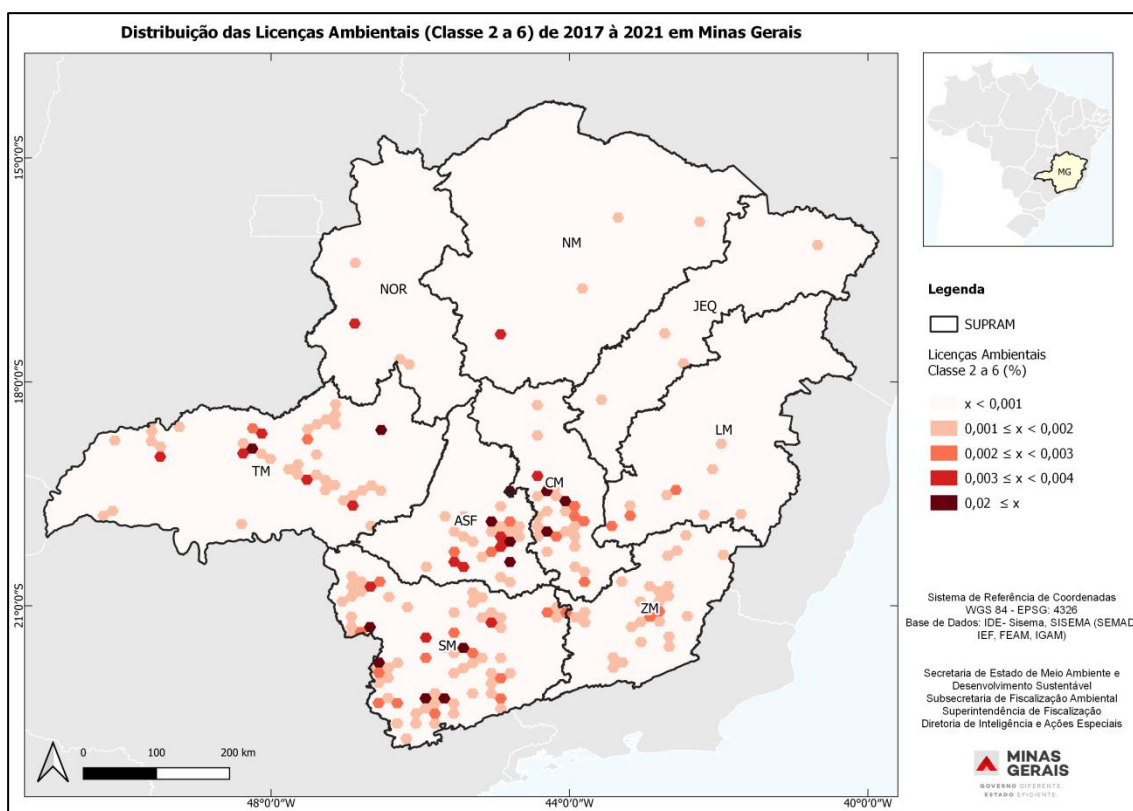


Figura 39. Distribuição das Licenças Ambientais nas modalidades LAC e LAT - classe 2 a 6 - 2017 a 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

A Tabela 11 a seguir, apresenta o histórico da emissão de licenças ambientais por atividades da Deliberação Normativa COPAM 217/2017. Pode-se observar, em relação ao ano de 2020, queda acentuada na emissão de licenças ambientais para as atividades Minerárias e de Infraestrutura.



Tabela 11. Listagem do número de licenças emitidas por atividades da DN COPAM 217/2017 nas modalidades LAC e LAT (Fonte: IDE-SISEMA e Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	2017	2018	2019	2020	2021	Total
A - Atividades Minerárias	59	73	88	113	44	377
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	58	38	41	45	41	223
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	70	42	46	15	16	189
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	77	48	54	24	27	230
E - Atividades de Infraestrutura	76	62	33	27	13	211
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	80	64	69	29	20	262
G - Atividades Agrossilvipastoris	120	128	123	60	65	496
Total	540	455	454	313	226	1.988

Na Figura 40 tem-se o comparativo do número de atividades para os anos de 2017 e 2021. Percebe-se queda da expedição de licenças em todas as atividades. A explicação para isso pode estar fortemente associada à desaceleração econômica devido à Pandemia de COVID19.

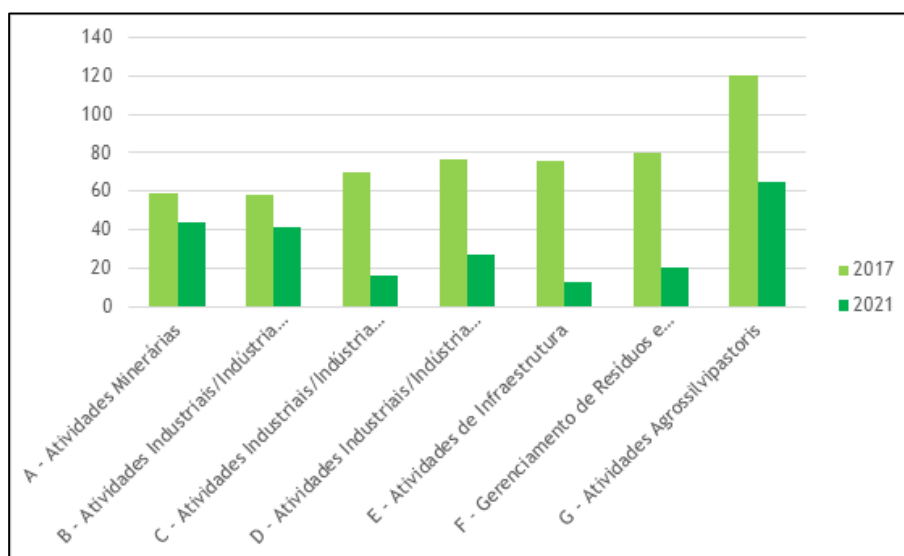


Figura 40. Distribuição das Licenças Ambientais entre as Atividades da DN COPAM 217/2017, nas modalidades LAC e LAT, nos anos 2017 e 2021

A Tabela 12 apresenta informações acerca da classe das atividades licenciadas no ano de 2021, pode-se observar a inclusão da classe 2, no rol de licenças não simplificadas, isto deve-se ao critério locacional de peso 2 que na matriz de decisão determina a modalidade de licenciamento em LAC1.



No ano de 2021, a emissão de licenças nas modalidades LAC e LAT, de acordo com a classe foi, em ordem crescente, classe 2 (3,98%), classe 6 (3,98%), classe 5 (5,31%), classe 3 (17,26%) e classe 4 (69,47%).

Tabela 12. Listagem da classe das atividades de acordo com a DN COPAM 217/2017 - 2021 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Total
A - Atividades Minerárias	6	12	20	2	4	44
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	0	1	36	3	1	41
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	0	0	13	2	1	16
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	0	0	20	5	2	27
E - Atividades de Infraestrutura	2	3	8	0	0	13
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	0	3	16	0	1	20
G - Atividades Agrossilvipastoris	1	20	44	0	0	65
Total	9	39	157	12	9	226

O quantitativo dos documentos autorizativos emitidos nas regionais Supram no ano de 2021 foi SM (22,12%), Nor (15,49%), TM (14,16%), NM (11,50%), LM (9,29%), ASF (8,85%), Jeq (4,87%), ZM (8,41%) e CM (5,31%), conforme pode ser verificado na Tabela 13.

Tabela 13. Distribuição por Supram das atividades listadas na DN COPAM 217/2017 - classe de 2 a 6 em 2021 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TM	ZM	Total
A - Atividades Minerárias	2	4	2	8	5	4	17	2	0	44
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	8	3	8	5	3	1	11	0	2	41
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	3	0	0	0	1	0	7	3	2	16
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	5	2	0	4	1	1	4	5	5	27
E - Atividades de Infraestrutura	0	2	0	0	5	0	2	2	2	13
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	1	1	0	3	3	0	5	4	3	20
G - Atividades Agrossilvipastoris	1	0	1	1	8	29	4	16	5	65
Total	20	12	11	21	26	35	50	32	19	226

As listagens G, A e B aparecem como as que tiveram maior número de licenças emitidas em 2021, como verificado também no ano anterior, estando alinhadas às principais atividades econômicas do Estado - o agronegócio, a mineração e a metalurgia.

Também foram analisados os dados referentes ao licenciamento ambiental simplificado - LAS Cadastro e LAS/RAS (Figura 41).

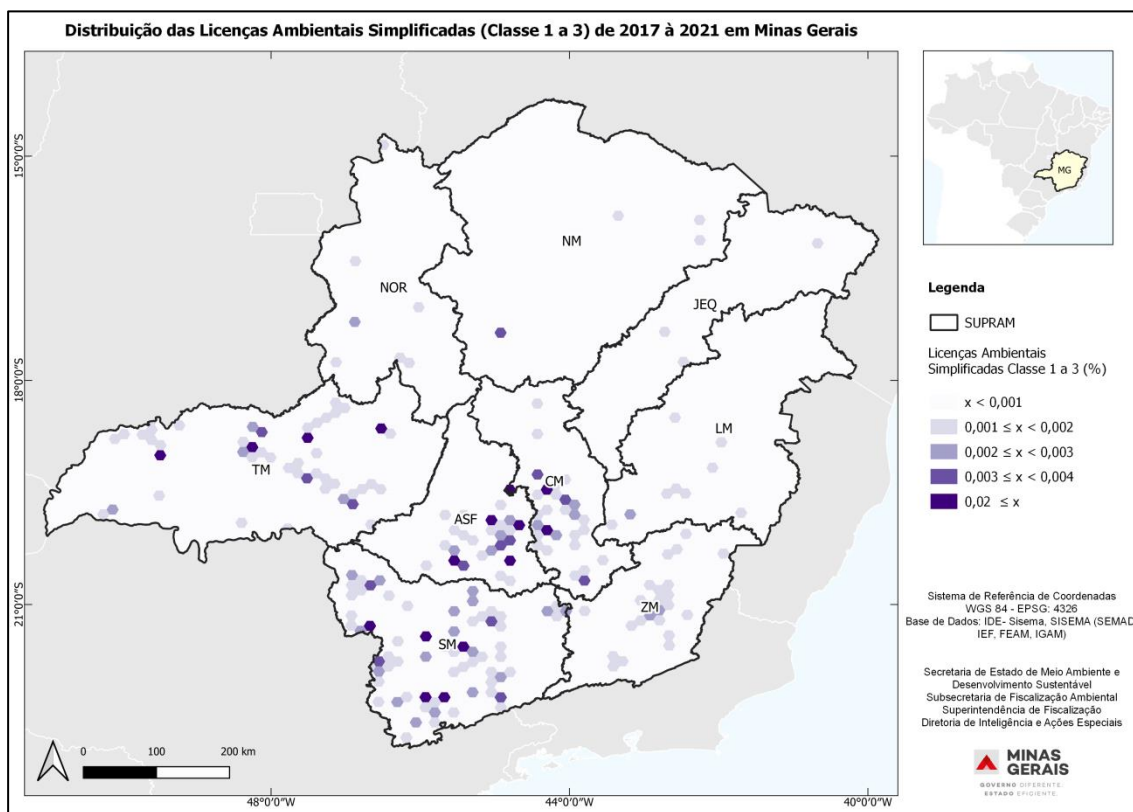


Figura 41. Distribuição das Licenças Ambientais Simplificadas (Las-Cadastro e Las-RAS) em Minas Gerais - classes 1, 2 e 3, anos de 2017 a 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

A Tabela 14 mostra o quantitativo de emissão de licenças ambientais simplificadas por atividades da Deliberação Normativa COPAM 217/2017. Nota-se um aumento, entre os anos de 2020 e 2021, em todas as atividades, com exceção das atividades minerárias (redução de 29%) e de infraestrutura (redução de 10%).

Tabela 14. Listagem do número de licenças simplificadas (modalidades LAS-Cadastro e LAS-RAS), classes 1, 2 e 3, emitidas por atividades da DN COPAM 217/2017 (Fonte: IDE-SISEMA e Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	2017	2018	2019	2020	2021	Total
A - Atividades Minerárias	0	364	635	940	662	2.601
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	0	197	349	435	470	1.451
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	0	128	269	307	345	1.049
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	0	151	285	292	307	1.035
E - Atividades de Infraestrutura	0	100	258	395	355	1.108
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	0	455	928	1.105	1.191	3.679
G - Atividades Agrossilvipastoris	0	524	1.313	1.526	1.469	4.832
Total	0	1.919	4.037	5.000	4.799	15.755



A distribuição das licenças ambientais simplificadas por regional Supram demonstrou, conforme a Tabela 15, a emissão em maior concentração nos municípios da regional Triângulo Mineiro e Sul de Minas.

Tabela 15. Listagem das licenças simplificadas da DN COPAM Nº 217/2017 por regional Supram - ano 2021 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TM	ZM	Total
A - Atividades Minerárias	67	66	32	94	47	39	149	103	65	662
B - Atividades Industriais/ Indústria Metalúrgica e Outras	104	108	18	32	8	9	126	44	21	470
C - Atividades Industriais/ Indústria Química e Outras	46	40	6	27	12	6	111	65	32	345
D - Atividades Industriais/ Indústria Alimentícia	36	20	3	23	11	5	125	41	43	307
E - Atividades de Infraestrutura	21	37	12	25	50	32	79	57	42	355
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	114	150	64	129	72	39	293	173	157	1.191
G - Atividades Agrossilvipastoris	135	47	29	16	57	212	149	736	88	1.469
Total	523	468	164	346	257	342	1.032	1.219	448	4.799

No licenciamento ambiental simplificado mediante cadastro, as informações são dadas pelo empreendedor, com expedição eletrônica da Licença Ambiental Simplificada - LAS, denominada LAS-Cadastro, sendo necessária a fiscalização com objetivo de verificação do enquadramento da atividade e do funcionamento dos sistemas de controle ambiental. Destaca-se na Tabela 16 que o quantitativo desta modalidade representa cerca de 82% das licenças ambientais simplificadas.

Tabela 16. Distribuição das modalidades de licenças simplificadas por Supram em 2021 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Modalidade	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TMAP	ZM	Total
LAS RAS	94	66	31	90	53	59	160	215	110	878
LAS Cadastro	429	402	133	256	204	283	872	1.004	338	3.921
Total	523	468	164	346	257	342	1.032	1.219	448	4.799

Das 3.921 LAS-Cadastro, a regional TM teve 26% das licenças emitidas, seguida da SM com 22% e ASF com 11%, enquanto que para a LAS-RAS a Supram TM obteve o maior número de emissão, 24%, seguida da SM com 18% e da ZM com 12%.

Importante citar a crescente intenção dos municípios em realizar o licenciamento ambiental no âmbito de seu território. Em Minas Gerais, as ações administrativas para promover o licenciamento, fiscalização e controle das atividades de impacto restritas ao território municipal são delegadas, mediante convênio, aos municípios que possuem gestão ambiental



(conforme Decreto nº 46.937, de 21 de janeiro de 2016). Os municípios que possuem delegação de competência para licenciar são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17. Municípios conveniados ao Estado visando o licenciamento ambiental (Delegação por convênio, Decreto Estadual 46.937/16)

Município	Classes conforme a DN Copam nº 217/2017	Publicação	Validade	Prorrogação
Belo Horizonte	1 A 6	19/02/2013	31/08/2021	-
Betim	1 A 5	07/07/2017	Indeterminado	-
Brumadinho	1 A 4	05/10/2012	Indeterminado	-
Congonhas	1 A 4	24/06/2020	Indeterminado	-
Contagem	1 A 4	01/05/2013	Indeterminado	-
Extrema	1 A 4	02/03/2018	Indeterminado	-
Ibirité	1 A 4	08/11/2016	Indeterminado	-
Itabirito	1 A 4	18/05/2021	Indeterminado	-
Juiz de Fora	1 A 4	05/10/2012	Indeterminado	-
Montes Claros	1 A 4	18/11/2021	Indeterminado	-
Nova Lima	1 A 4	22/02/2022	Indeterminado	-
Pains	1 A 4	06/02/2021	Indeterminado	-
Patrocínio	1 A 4	30/06/2021	Indeterminado	-
Ponte Nova	1 A 4	15/06/2019	Indeterminado	-
Ubá	1 A 4	29/10/2020	Indeterminado	-
Uberaba	1 A 4	07/06/2012	Indeterminado	-

No ano de 2017 foi aprovada a Deliberação Normativa COPAM nº 213, alterada pela Deliberação Normativa COPAM nº 241/2021, que regulamenta o disposto no art. 9º, inciso XIV, alínea “a” e no art. 18, § 2º da Lei Complementar Federal nº 140/2011, estabelecendo as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental poderá ser atribuído aos municípios. Esta DN define impacto local aquele causado por empreendimento cuja área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) estejam localizadas em espaço territorial pertencente a apenas um município e cujas características, considerados o porte, potencial poluidor e natureza da atividade o enquadre nas classes 1 a 4, conforme especificação das tipologias listadas no Anexo Único desta DN.

Conforme verificação, até o dia 19 de agosto de 2022, 181 municípios haviam aderido à DN COPAM nº 213/2017, em competência originária (Tabela 18).

Tabela 18. Municípios com competência originária DN 213/2017 até 19 de agosto de 2022

Municípios DN 213/2017	Início da Atribuição Originária	Municípios DN 213/2017	Início da Atribuição Originária	Municípios DN 13/2017	Início da Atribuição Originária
Abaeté	05/08/2022	Frei Inocência	28/07/2021	Pará de Minas	02/10/2017
Açucena - CIMVA LESTE	07/07/2021	Fruta de Leite - CODANORTE	07/08/2020	Patis - CODANORTE	23/01/2019



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

Água Comprida	02/04/2019	Frutal	05/06/2017	Pedras de Maria da Cruz - CODANORTE	20/08/2019
Além Paraíba	10/06/2018	Governador Valadares	Classes 1 e 2: 29/10/2018 Classes 3 e 4: 19/04/2022	Pedrinópolis - CIMPLA	16/08/2022
Alpercata - CIMVA LESTE	10/03/2020	Grão Mogol - CODANORTE	28/11/2018	Periquito - CIMVA LESTE	21/12/2018
Alto Caparaó	12/12/2018	Guaraciama - CODANORTE	13/05/2022	Piedade de Caratinga - CIMVA LESTE	13/01/2020
Antônio Dias - CIMVA LESTE	21/12/2018	Guimarânia - CIPAR	02/07/2019	Pingo D'Água - CIMVA LESTE	21/12/2018
Araporã	11/08/2017	Ibiaí - CODANORTE	10/06/2021	Pirapetinga	07/06/2021
Araújos	26/12/2017	Iapu - CIMVA LESTE	21/12/2018	Pirapora - CODANORTE	18/05/2022
Araxá	04/04/2022	Imbé de Minas - CIMVA LESTE	24/03/2020	Pitangui	18/05/2022
Augusto de Lima - CODANORTE	07/08/2020	Indaiabira - Comar	04/08/2021	Pocrane - CIMVA LESTE	03/12/2021
Bambui	29/05/2021	Indianópolis	06/05/2019	Pompéu	15/12/2017
Barbacena	03/10/2017	Ipaba - CIMVA LESTE	21/12/2018	Ponto Chique - CODANORTE	29/08/2019
Belo Oriente - CIMVA LESTE	21/12/2018	Ipatinga - CIMVA LESTE	21/12/2018	Prata	05/02/2018
Belo Vale	11/07/2017	Itacambira - CODANORTE	28/11/2018	Raul Soares - CIMVA LESTE	28/09/2021
Barão de Cocais - Cimva	01/02/2022	Itacarambi - CODANORTE	08/01/2019	Reduto - CIMVA LESTE	28/09/2021
Biquinhas	15/06/2021	Itabira	13/11/2017	Ribeirão das Neves	01/11/2021
Bocaiúva - CODANORTE	28/11/2018	Itajubá	22/09/2017	Rio Casca	04/11/2019
Bom Despacho	23/04/2018	Itanhomi - CIMVA LESTE	26/01/2022	Rio Paranaíba - CIPAR	02/07/2019
Bom Jesus do Galho - CIMVA LESTE	22/10/2020	Itatiaiuçu	29/05/2021	Rio Pardo de Minas - Comar	18/05/2021
Botumirim - CODANORTE	28/11/2018	Itaúna	03/09/2018	Sabará	12/08/2021
Brasília de Minas - CODANORTE	31/05/2019	Ituiutaba	21/06/2021	Sacramento	22/08/2017
Braúnas - CIMVA LESTE	03/07/2019	Jaboticatubas	20/05/2021	Santa Cruz de Salinas - Comar	18/05/2021
Buenópolis - CODANORTE	28/11/2018	Jaguaraçu - CIMVA	30/07/2021	Santa Luzia	17/07/2017
Berizal - Comar	18/05/2021	Jaíba - CODANORTE	31/01/2019	Santana do Manhuaçu - CIMVA LESTE	28/05/2021
Bugre - CIMVA LESTE	21/12/2018	Januária - CODANORTE	28/04/2021	Santana do Paraíso - Cimva	02/02/2022



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

Buritizeiro - CODANORTE	20/05/2021	Japonvar - CODANORTE	22/06/2021	Santa Rita de Minas - CIMVA LESTE	25/01/2022
Cachoerira do Pajeú	18/05/2021	Joanésia - CIMVA LESTE	10/03/2020	Santo Antônio do Retiro - Comar	18/05/2021
Campo Florido	10/06/2021	Joaquim Felício - CODANORTE	19/06/2020	Santa Vitória Santa Vitória	12/04/2022
Canápolis	20/04/2021	Juatuba	01/10/2019	São Brás do Suaçuí	02/05/2022
Capitão Enéas - CODANORTE	20/08/2019	Juvenília - CODANORTE	22/06/2021	São Francisco - CODANORTE	07/08/2020
Caratinga - CIMVA LESTE	13/01/2020	Lassance - CODANORTE	13/12/2021	São Francisco de Sales	17/08/2021
Carlos Chagas	12/06/2019	Lagoa Santa	01/02/2018	São Gotardo	11/07/2019
Capitólio	12/03/2020	Limeira do Oeste	16/05/2018	São José da Lapa	14/02/2019
Carmo do Cajuru	15/09/2017	Lontra - CODANORTE	21/02/2022	São João da Ponte - CODANORTE	28/11/2018
Carmo do Paranaíba - CISPAP	02/07/2019	Malacacheta	22/09/2017	São João do Oriente - CIMVA LESTE	21/12/2018
Cataguases	24/10/2019	Manga - CODANORTE	30/09/2019	São João do Pacuí - CODANORTE	28/11/2018
Catuti - CODANORTE	28/11/2018	Manhuaçu	05/08/2019	São João do Paraíso - Comar	18/05/2021
Claro dos Poções - CODANORTE	28/11/2018	Mantena	Classes 1 e 2: 16/11/2021 Classes 3 e 4: 24/06/2022	São Pedro do Suaçuí - Cimva Leste	02/09/2021
Conceição das Alagoas	02/08/2021	Mariana	15/08/2017	São Sebastião do Paraíso	01/07/2019
Conceição do Mato Dentro	03/10/2018	Marilac - Cimva	26/04/2022	Sem Peixe - CIMVA LESTE	03/07/2019
Cônego Marinho - CODANORTE	20/08/2019	Marliéria - CIMVA LESTE	04/08/2021	Serra do Salitre - CISPAP	02/07/2019
Coração de Jesus - CODANORTE	15/05/2020	Mateus Leme	03/05/2021	Sete Lagoas	02/01/2020
Coroaci - CIMVA	11/06/2021	Matozinhos	01/08/2019	Sobralia - CIMVA LESTE	28/05/2021
Coromandel	01/02/2022	Mesquita - CIMVA LESTE	15/10/2020	Taiobeiras - Comar	18/05/2021
Coronel Fabriciano - CIMVA LESTE	11/02/2020	Mirabela - CODANORTE	28/11/2018	Tapira	27/09/2021
Córrego Novo - CIMVA LESTE	21/12/2018	Montalvânia - CODANORTE	26/04/2019	Taquaraçu de Minas	03/12/2021
Cruzeiro da Fortaleza - CISPAP	02/07/2019	Monte Alegre de Minas	01/07/2019	Teófilo Otoni	13/02/2019
Curral de Dentro - Comar	18/05/2021	Morada Nova de Minas	16/06/2021	Tiros - CISPAP	02/07/2019



Divinésia	19/08/2022	Muriaé	09/10/2017	Três Marias	11/07/2017
Divinópolis	03/02/2020	Naque - CIMVA LESTE	23/09/2019	Tupaciguara	15/09/2017
Dom Cavati - CIMVA LESTE	21/12/2018	Ninheira - Comar	18/05/2021	Ubaporanga - CIMVA LESTE	05/03/2020
Dores do Indaiá	03/02/2020	Nova Serrana	01/06/2021	Virginópolis - CIMVA LESTE	16/03/2020
Engenheiro Caldas - CIMVA LESTE	01/06/2022	Novorizonte - Comar	18/05/2021	Várzea da Palma - CODANORTE	28/04/2021
Entre Folhas - CIMVA LESTE	21/12/2018	Olhos d'Água - CODANORTE	27/03/2019	Varzelândia - CODANORTE	28/11/2018
Estrela Dalva	17/08/2022	Ouro Branco	25/04/2022	Veríssimo	06/07/2022
Felixlândia	01/12/2017	Padre Carvalho - CODANORTE	13/07/2022	Vermelho Novo - CIMVA LESTE	01/11/2021
Francisco Dumont - CODANORTE	20/05/2021	Paineiras	23/05/2022	Viçosa	10/05/2018

Ressalta-se que os municípios que aderiram ao convênio ou à competência originária estão aptos a exercer licenciamento, controle e fiscalização ambiental. Portanto sugere-se que as ações, que porventura sejam planejadas para serem realizadas nos mesmos, sejam articuladas a fim de evitar sobreposição.

4.2. MINERAÇÃO

Anualmente, os responsáveis por empreendimentos minerários localizados em Minas Gerais devem apresentar à Feam o Formulário de Cadastro das Áreas Impactadas pela Atividade Minerária - AIM, disponibilizado no Banco de Declarações Ambientais - BDA. Além disso, os responsáveis por empreendimentos industriais e minerários que possuem barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatórios de água devem enviar formulário próprio para realizar o cadastramento destas estruturas.

Através deste cadastro, no ano de 2021, verificaram-se 44 atos autorizativos para atividades minerárias, enquadradas nas classes de 2 a 6 (Figura 42), excetuando o licenciamento ambiental simplificado, que será tratado adiante. Do total de atos, 6,8% pertenciam à “Lavra subterrânea” (A-01); 38,6% à “Lavra a céu aberto” (A-02); 20,5% à “Extração de areia, cascalho e argila, para utilização na construção civil” (A-03); 34,1% à “Unidades operacionais em área de mineração, inclusive unidades de tratamento de minerais” (A-05).

A distribuição por regionais mostra maior concentração de atos para as classes 2, 3, 4, 5 e 6 nas Suprams Sul de Minas (38,6%) e Leste (18,2%), no ano de 2021.

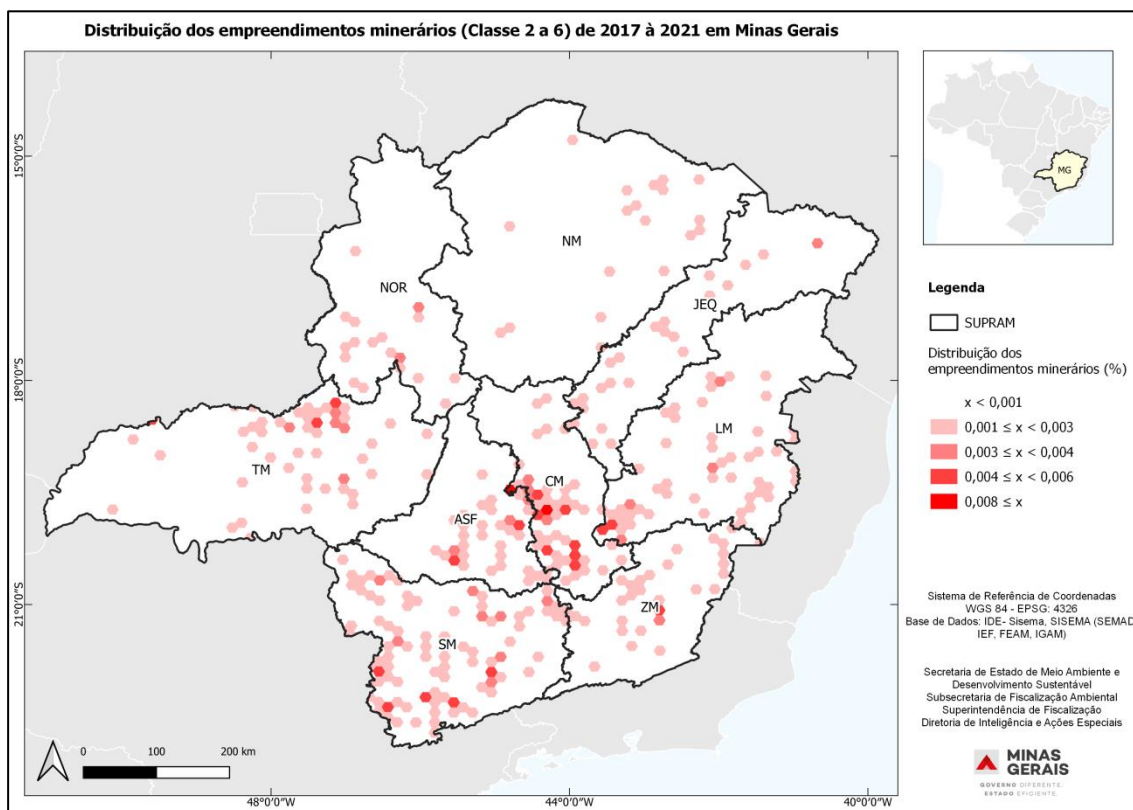


Figura 42. Distribuição dos empreendimentos minerários, LAC e LAT, classes 2 a 6, anos de 2017 a 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

Segundo o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA, ano base 2021, existem 356 atos autorizativos LAS-Cadastro para o **Grupo A - Atividades Minerárias**, da Deliberação Normativa COPAM Nº 217/2017. A regional Alto São Francisco possui 35 atos; Central Metropolitana possui 43, destacando-se o município de Esmeraldas com 9; Jequitinhonha possui 16 atos; Leste de Minas possui 38 atos; as regionais Noroeste com 27 e Norte com 22 atos; o Sul de Minas possui 80 atos cadastrados, o Triângulo 63 e a Zona da Mata 32 atos autorizativos.

Portanto, as regionais com maior número de **atos autorizativos para o Grupo A** foram Sul de Minas com 22,5% e o Triângulo com 17,7%, já o município mais expressivo em número foi Esmeraldas, com 21,0% dos atos da regional Central Metropolitana.

LICENCIAMENTO SIMPLIFICADO - ATIVIDADES MINERÁRIAS QUE POSSUEM LAS-RAS (GRUPO A) E LAS-Cadastro(SUBGRUPO A-03 EXTRAÇÃO DE AREIA)

Conforme dados do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA, ano base 2021, verificou-se 307 atos autorizativos (LAS-RAS) para atividades minerárias no Estado. Foi feita pesquisa por regional, fornecendo os seguintes dados: Alto São Francisco com 32 atos, sendo 40,6% pertencente ao subgrupo A-03 (extração de areia); Central Metropolitana com 23 atos, sendo 27,8% pertencente ao subgrupo A-05 (Unidades Operacionais em área de mineração, inclusive



unidades de tratamento de Minerais); a regional Jequitinhonha com 16 atos; Leste de Minas com 57 atos, sendo 54,4% pertencente ao subgrupo A-02 (Lavra a céu aberto); Noroeste de Minas com 12 atos; a regional Norte possui 25 atos, sendo 21 pertencentes ao subgrupo A-02; Sul de Minas com 69 atos, sendo 66,7% pertencente ao subgrupo A-03; Triângulo com 40, sendo 60,0% do subgrupo A-02; Zona da Mata com 33, sendo 51,5% pertencente ao subgrupo A-03.

Também foi levantado o número de atos autorizativos do **Subgrupo A-03 - Extração de areia, cascalho e argila, para utilização na construção civil**, na modalidade LAS-Cadastro, com emissão de 337 atos no Estado, no ano de 2021. Deste total, 35 estão situados na regional Alto São Francisco; 40 na Central, destacando-se o município de Esmeraldas com 9 atos; 16 na regional Jequitinhonha; 37 na Leste; 27 na regional Noroeste, estando 10 em João Pinheiro; 22 atos na Norte; 69 atos na regional Sul de Minas; 60 no Triângulo Mineiro e 31 na Zona da Mata. As regionais com maiores números de atos para o Subgrupo A-03 no Estado foram Sul de Minas com cerca de 20,5% e Triângulo com cerca de 17,8%. O município que se destacou em número foi João Pinheiro com cerca de 37,0% dos atos da regional Noroeste (Figura 43).

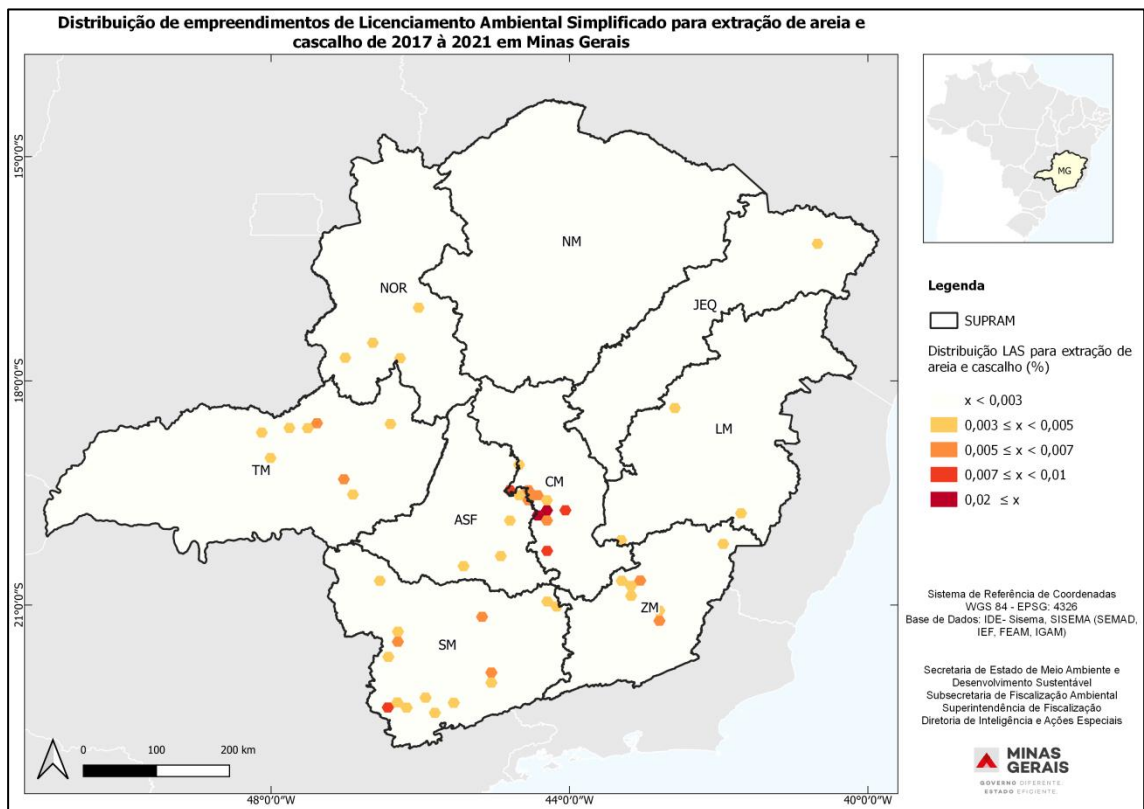


Figura 43. Áreas impactadas pelas mineradoras (extração de areia) detentoras de licenciamento simplificado Las-Cadastro, período de 2017 a 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

4.3. BARRAGENS DE REJEITO



Segundo o Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração, Ano Base 2017, a gestão de resíduos é aspecto chave na busca da sustentabilidade ambiental, priorizando-se a prevenção da geração de resíduos, seguida pelo reuso, reciclagem, recuperação de energia e, por fim, o aterramento. Ainda segundo este Inventário, as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos preveem que a geração de resíduos deve ser prevenida ou reduzida na fonte sempre que possível. Caso não haja essa possibilidade, os mesmos devem ser reciclados de maneira ambientalmente segura e, persistindo a impossibilidade, devem ser tratados ou dispostos de maneira ambientalmente adequada. Assim, a gestão ambiental segura permanece como o fundamento crítico para proteger a saúde humana e o meio ambiente (FEAM, 2018).

Neste contexto, o cadastramento das barragens em Minas Gerais tem por objetivo promover a classificação quanto ao potencial de dano ambiental e a atualização sistemática das informações relativas às auditorias de segurança, visando à minimização da probabilidade da ocorrência de acidentes com danos ambientais. Os responsáveis por empreendimentos industriais e minerários que possuem barragens de contenção de rejeitos e de resíduos devem apresentar à Feam a Declaração de Estabilidade de Barragem, em cumprimento às Deliberações Normativas COPAM nº 87/2005 e nº 124/2008.

Segundo planilha do Inventário de Barragens do ano de 2020, publicada no site da Feam, <http://www.feam.br/gestao-de-barragens/inventario-de-barragens>, existem 593 barragens de rejeito, diques, reservatórios de água, entre outros, no estado de Minas Gerais com a estabilidade "atestada"; 49 estão com a estabilidade "não atestada", sendo que 35 delas são classe III, ou seja, são classificadas como sendo de alto potencial de dano ambiental, segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 87/2005, que altera e complementa a Deliberação Normativa COPAM nº 62, de 17/12/2002, que dispõe sobre critérios de classificação de barragens de contenção de rejeitos, de resíduos e de reservatório de água em empreendimentos industriais e de mineração no Estado de Minas Gerais, destacando-se o município de Ouro Preto com 8 barragens nesta situação; e 10 barragens estão com a situação de estabilidade "inconclusiva", sendo 5 delas situadas no município de Catas Altas.

Publicada em 2019, a Lei nº 23.291 instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens e determinou a erradicação daquelas construídas pelo método de alteamento a montante, depois de estabelecer prazo de 90 dias para as empresas que têm empreendimentos construídos com este método apresentarem seus planos de descaracterização. A Figura 44 mostra as barragens, referentes aos rejeitos de mineração, cadastradas na Feam no ano de 2021.

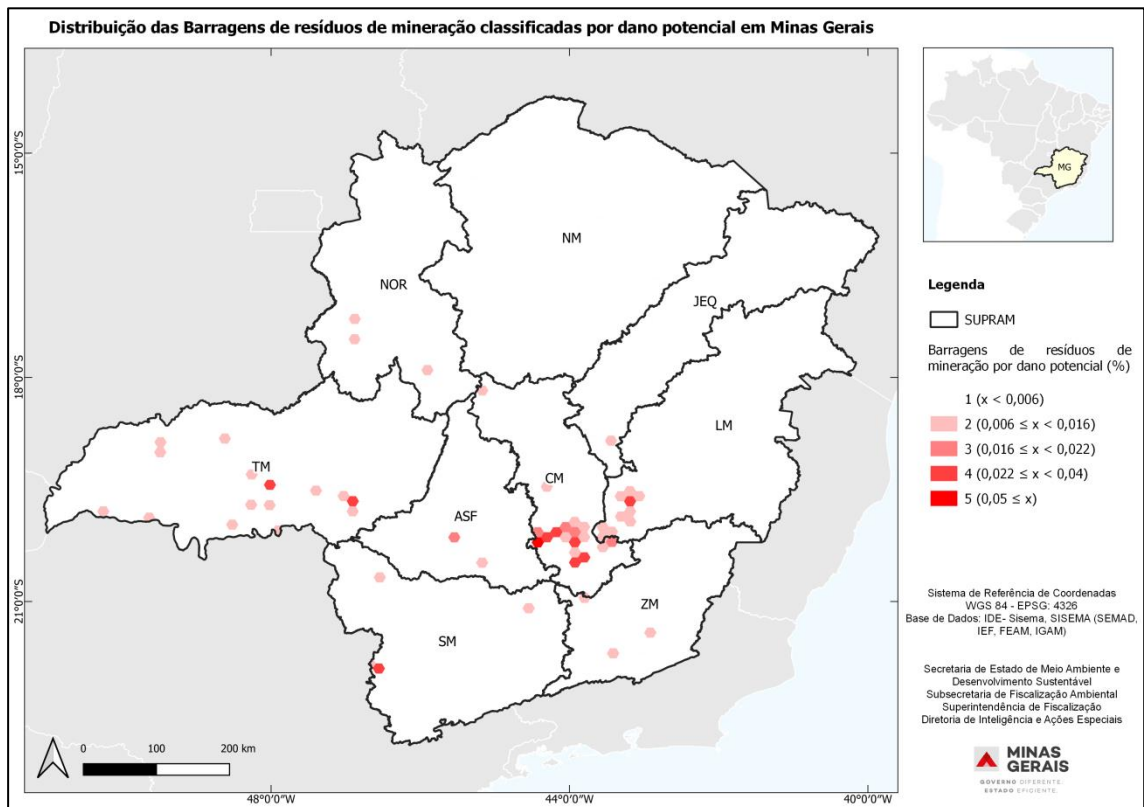


Figura 44. Localização e dano potencial das barragens de rejeitos da mineração, 2021 (modo de execução do mapa no Anexo I)

Segundo a Deliberação Normativa do COPAM nº 62 de 2002, dano ambiental é qualquer perda temporária ou permanente, provocada por ruptura ou mau desempenho da estrutura da barragem e potencial de dano é função das características intrínsecas da barragem: altura, volume de reservatório, existência de vidas humanas e/ou de instalações de valor econômico à jusante, e possibilidade de impacto sobre o meio ambiente, independentemente da eficácia do sistema de gestão dos riscos que seja aplicado.

Importante atentar na Figura 37 para a localização daquelas barragens com maior dano em potencial visando priorizar o acompanhamento das ações implementadas, condicionantes dos licenciamentos ambientais e atendimentos às possíveis demandas referentes a estas estruturas.

É de competência do Núcleo de Gestão de Barragens da Feam, a qual também coordena o BDA, acompanhar os aspectos ambientais da gestão de barragens de rejeitos ou de resíduos industriais e da mineração, com atribuições de processar e monitorar o cadastro e as informações fornecidas pelos empreendedores quanto à gestão de barragens e divulgar anualmente os respectivos inventários.

Segundo IDE-SISEMA (período 2013-2019) e Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano 2021), existem 40 atos autorizativos pertencentes ao Subgrupo A-05-03-7, "Barragem de



contenção de resíduos ou rejeitos da mineração”, no estado de Minas Gerais. Deste total, 20 estão situados na regional Central Metropolitana, sendo 14 deles classe 6; 5 estão na região Leste; 1 na região Noroeste; 3 na região Sul; e 10 no Triângulo, sendo todas classe 6, com destaque para os municípios de Araxá com 5 e Serra do Salitre com 3 atos; e 1 ato na Zona da Mata. A regional Central possui 50,0% das barragens de contenção de resíduos ou rejeitos da mineração no Estado.

4.4. SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças, promover a saúde e melhorar a qualidade de vida da população. No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição, no entanto parte da população não tem acesso aos serviços de saneamento.

Sendo assim, o Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei federal nº 14.026/2020) prorrogou o prazo para o fim dos lixões, facilitou a privatização de estatais do setor e extinguiu o antigo modelo de contrato entre municípios e empresas estaduais de água e esgoto, onde as companhias precisavam obedecer a critérios de prestação e tarifação, mas poderiam atuar sem concorrência. Agora, os contratos em vigor serão transformados em concessões com a empresa privada que vier a assumir a estatal. Também torna obrigatória a abertura de licitação, envolvendo empresas públicas e privadas. Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização a serem cumpridas até o fim de 2033: cobertura de 99% para o fornecimento de água potável e de 90% para coleta e tratamento de esgoto. A lei também estendeu o prazo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) para que as cidades encerrem os lixões, até **31/12/2020**. Para aqueles municípios que tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, os prazos foram dilatados, por faixas populacionais, até 02/08/2024.

Atenção! O prazo para que as capitais dos Estados e municípios integrantes de região metropolitana implantem a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos expirou-se em 02/08/2021. Para os municípios com população superior a 100.000 habitantes, o prazo foi até 02/08/2022.

Cabe frisar também que a Política Nacional de Saneamento Básico instituiu a necessidade da criação de Planos de Saneamento Básico como instrumentos de orientação nos âmbitos da União, Municípios e Estados. Para tanto, o Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG), que está em fase de elaboração por empresa contratada através de processo licitatório e sob coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad, se configurará como uma ferramenta de planejamento estratégico para o estabelecimento de diretrizes para execução de projetos, serviços e obras, servindo de base, ainda, para a elaboração de planos de investimentos, com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos priorizados na área de saneamento.



Para tratar do tema, a Semad conta, desde a publicação da Lei Estadual 23.304/2019, com as Diretorias de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) e de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais (Dirap), ambas subordinadas a Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (Suges). As competências da Suges estão definidas nos artigos 29 a 33 do Decreto Estadual nº 47.787/2019.

Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo planilha do Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (elaborado pela Suges), no estado de Minas Gerais, do 4º trimestre de 2021, 71,73% da população urbana do Estado era atendida por sistemas de destinação final, regularizados ambientalmente, correspondendo a 13.546.574 habitantes residentes nas áreas urbanas de 469 municípios mineiros.

De acordo com dados fornecidos pela Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais da Semad (pertencente à Suges), no ano de 2021 eram 393 municípios dispostos seus RSU em Aterros Sanitários (AS), sendo 373 regularizados e 20 não regularizados (Tabela 19). Quanto à destinação dos resíduos para Unidades de Triagem e Compostagem (UTC), eram 86 os municípios, sendo 33 regularizadas e 53 não regularizadas. Quanto aqueles que destinavam seus resíduos sólidos à AS + UTC regularizados, eram 50 municípios e AS + UTC não regularizados 3 municípios. Com a destinação para fora do Estado eram 11 municípios; 308 municípios destinavam em Lixões; e 2 empreendimentos possuem Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF).

Tabela 19. Situação da disposição final de RSU no Estado, ano base 2021 (Fonte dos dados: Suges)

4º Trimestre de 2021									
Supram	Lixão	AAF	AS		AS+UTC		Fora do Estado	UTC	
	Irreg.		Reg.	Não Reg.	Reg.	Não Reg.		Reg.	Reg.
TM	23	-	34	3	2	2	-	-	3
ASF	36	-	17	2	-	-	-	2	4
ZM	21	-	109	1	9	-	3	2	10
LM	67	-	36	9	8	1	-	4	21
JEQ	48	1	1	-	-	-	-	8	6
SM	35	-	100	1	21	-	8	9	2
CM	15	-	50	1	10	-	-	-	3
NOR	12	-	2	-	-	-	-	4	2
NM	51	1	24	3	-	-	-	4	2
Total	308	2	373	20	50	3	11	33	53

Com relação aos municípios com população urbana igual ou superior a 50 mil habitantes que realizam disposição final dos RSU em aterros sanitários 'Não Regularizados', cerca de 4,25% da população urbana total de MG, encontram-se em 10 municípios: Araguari; Formiga; Itabirito; Ituiutaba; Janaúba; João Monlevade; Lagoa da Prata; Patos de Minas; Pirapora e



Viçosa. Verifica-se que não houve mudança com relação ao Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Estado de Minas Gerais, ano base 2020.

Na análise estratificada por faixa de população urbana (Tabela 20 e Figura 45), dos 308 municípios com destinação irregular (lixão), 256 possuem população urbana inferior a 20 mil habitantes, representando 83,12% do número total dos municípios irregulares; 11 apresentam população urbana igual ou superior a 50 mil habitantes, e os 41 municípios restantes tem população urbana entre 20 e 50 mil habitantes.

Tabela 20. Modalidade de disposição final dos RSU por faixas populacionais (Fonte dos dados: Sugés)

4º Trimestre de 2021												
Número de Habitantes	Lixão		AAF		AS		AS+UTC		Fora do Estado		UTC	
	Irreg.				Reg.	Não Reg.	Reg.	Não Reg.	Reg.	Reg.	Não Reg.	
Abaixo de 20 mil hab.	256		1		293	8	47	2	10	32	52	
De 20 mil a 50 mil hab.	41		1		35	2	3	1	1	1	1	
Acima de 50 mil hab.	11		-		45	10	-	-	-	-	-	
Total	308		2		373	20	50	3	11	33	53	

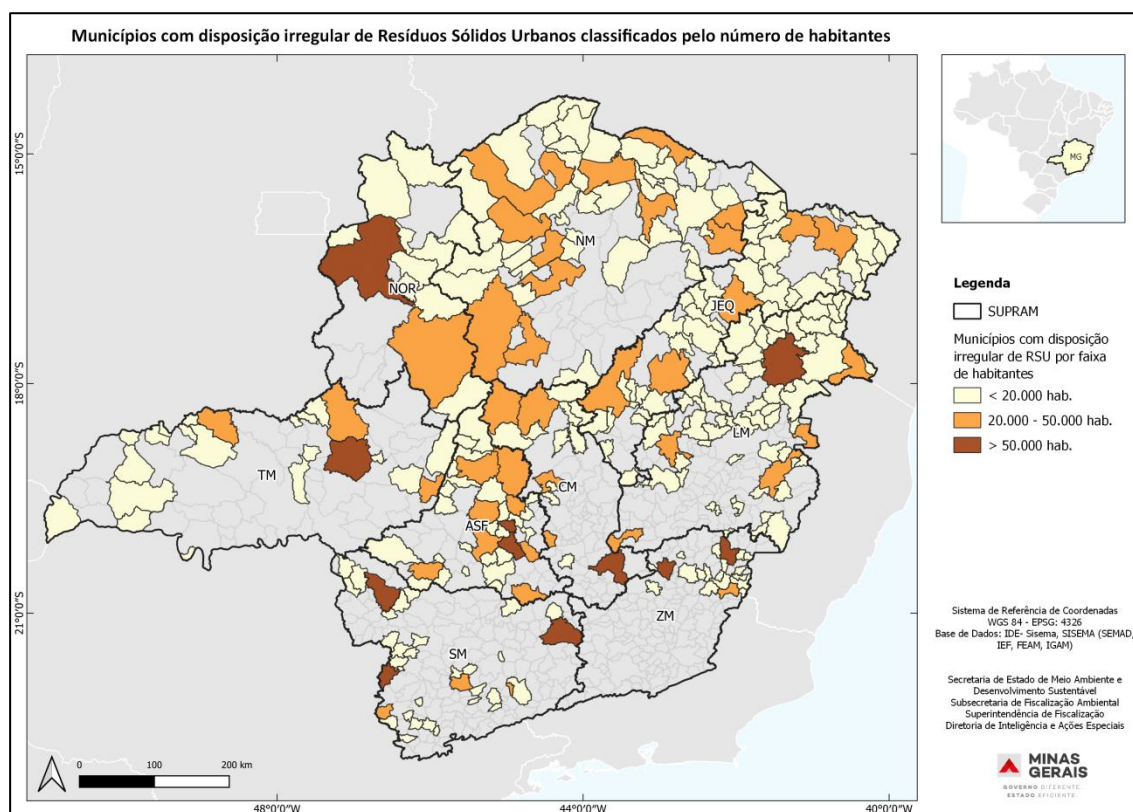


Figura 45. Municípios com disposição irregular de RSU no ano de 2021 (Fonte dos dados: Sugés)

Já os 256 municípios que possuem população urbana inferior a 20 mil habitantes e operam lixões, deverão ser submetidos à atuação também específica, mas diferenciada dos demais, considerando a capacidade operacional das administrações locais com foco prioritário no



estímulo a agregarem soluções já em operação, principalmente por meio de compartilhamento de empreendimentos ou contratação de serviços regularizados para essa finalidade.

A representatividade populacional dos 11 municípios irregulares que apresentam população urbana superior a 50 mil habitantes (6,22% da pop. urbana do Estado), destaca-os como o principal foco de intensificação das ações, com fins de melhorar os índices de tratamento e disposição final de resíduos. São eles Divinópolis; Manhuaçu; Nova Serrana; Ouro Preto; Passos; Patrocínio; Poços de Caldas; Ponte Nova; São João Del Rei; Teófilo Otoni e Unaí. Verifica-se que não houve mudança com relação ao Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Estado de Minas Gerais, ano base 2020.

Quanto ao percentual de população urbana atendida por destinação adequada dos RSU, em relação à população urbana de cada Território de Desenvolvimento (Figura 46), os melhores resultados podem ser observados nos Territórios Central, Sul de Minas e Zona da Mata, os piores foram identificados no Território do Jequitinhonha. Esses dados determinam a urgente necessidade de revisão e/ou intensificação ou definição de estratégia de atuação específica neste Território.

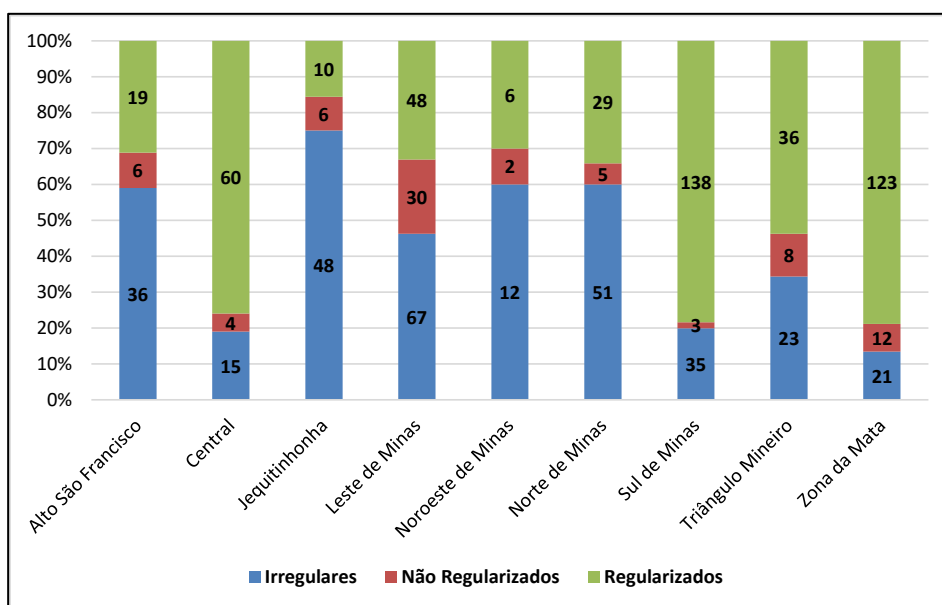


Figura 46. Tipologia de destinação dos RSU por regiões (Fonte dos dados: Sugés)

Municípios que se dispõem a atuar de forma compartilhada têm maior possibilidade de adotar soluções estruturadas e duradouras, que apresentem custos-benefícios melhores e menor prazo para implantação e operação de alternativas técnicas adequadas e regularizadas. Assim, cabe aos gestores municipais intensificar o acompanhamento da operação dos sistemas regularizados, atentar ao cumprimento de condicionantes do licenciamento, aos prazos de revalidação de licenças e à realização do automonitoramento, de forma a solucionar eventuais irregularidades. Cabe ao órgão ambiental realizar acompanhamento dos empreendimentos



regularizados, identificar irregularidades, orientar os gestores municipais na solução das questões, e aplicar as penalidades quando cabíveis (FEAM, 2018a).

Essa atuação deve se concentrar nas regiões consideradas críticas, que apresentaram os piores resultados em 2021, e dos 11 municípios mais populosos que ainda não equacionaram o problema. Destaca-se que a gestão compartilhada dos RSU vem se mostrando uma opção viável principalmente para os municípios de menor porte e para aqueles que apresentam fragilidades econômicas e sociais.

Vale ressaltar que segundo art. 54 da Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até **31 de dezembro de 2020**, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado **plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos** e que disponham de **mecanismos de cobrança** que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para os quais ficam definidos os seguintes prazos:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais; **Prazo Vencido!**

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes; **Prazo Vencido!**

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Esgotamento Sanitário

Com intuito de conhecer a situação do esgotamento no Estado, foi realizado levantamento das informações nos 853 municípios de Minas Gerais sobre o serviço.

Segundo informado pelo Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, ano base 2021 (elaborado pela Suges), o estado de Minas Gerais possui uma elevada população urbana atendida por **coleta** de esgotos, cerca de 87,64% da população mineira. Contudo, não se verifica o mesmo cenário em relação ao **tratamento** de esgoto, onde apenas 53,72% da população urbana é atendida. Comparado com dados do Panorama 2020, observa-se que houve melhora nos resultados, em relação ao tratamento de esgotos, evidenciando um aumento da população atendida, acarretando uma melhor qualidade de vida para a população.



No entanto, esses resultados de coleta e tratamento devem ser avaliados com cautela, pois o acesso aos serviços de esgotamento sanitário, não significa que o serviço esteja sendo ofertado com qualidade, pois se pode ter estações em precárias condições de operação, lançamento do efluente em desacordo com a legislação ambiental, extravasamentos de esgoto nas redes coletoras, bem como ligações clandestinas, vazamentos e rupturas.

Através do Panorama 2021, pode-se aferir que há a necessidade de maiores investimentos para implantação e ampliação de sistemas de tratamento de esgoto nos municípios, especialmente naqueles que possuem menos de 20.000 habitantes, uma vez que representam a maioria dos que não possuem ETE.

Minas Gerais possui 461 ETEs em operação, sendo que alguns municípios possuem mais de uma estação e outros não tem nenhuma. As ETEs regularizadas correspondem a cerca de 55% do total desses empreendimentos. As ETEs irregulares, por sua vez, totalizam 219 empreendimentos. Apesar do número de estações irregulares aumentarem em relação ao ano passado, a população atendida por ETE regularizadas aumentou, porque municípios maiores que atendem um percentual maior da população por tratamento de esgotos, possuem estações regularizadas. No entanto, destaca-se que alguns municípios tem a competência originária para licenciar e fiscalizar, portanto algumas estações que aparecem irregulares podem estar regularizadas pelo poder municipal.

Os municípios que possuem ETE regularizada e que atendem no mínimo 50% da população urbana por tratamento de esgotos fazem jus ao recebimento do ICMS Ecológico - critério saneamento, subcritério-esgotamento sanitário. Desta forma, 160 municípios poderão receber esse recurso.

Na Figura 47 são mostrados os percentuais de coleta e tratamento de esgoto por Supram.



Figura 47. Percentual de coleta e tratamento por Supram (Fonte: Sugés)

As regionais que se destacaram em relação ao percentual de tratamento do esgoto no Estado foram Triângulo Mineiro, Noroeste e Central com percentuais acima de 60%. Em contrapartida, aquela que apresentou o pior percentual de tratamento foi a regional **Zona da Mata**, com apenas 11,03% da população da regional atendida por tratamento do esgoto.



Quanto à quantidade de estações de tratamento de esgoto em operação por Supram, a Figura 48 mostra a distribuição dessas ETEs. A Supram Sul de Minas tem o maior número de estações em operação, seguida da Central e Leste de Minas.



Figura 48. Estações de Tratamento de Esgoto em operação (Fonte: Sugés)

Quanto ao tipo de sistema mais presente nas ETEs, observa-se o UASB seguido por outro tipo de tipologia (Figura 49).



Figura 49. Tipos de Sistemas mais presentes nas Estações de Tratamento de Esgoto (Fonte: Sugés)

Visando uma gestão estratégica, foi desenvolvido o Índice de Avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal - IESM que tem como objetivo avaliar a situação do esgotamento nos municípios do Estado. O índice constitui-se de 3 (três) indicadores e 3 (três) subindicadores. Os indicadores são percentual de coleta - PC, percentual de tratamento - PT e regularização ambiental - RE. De forma a abranger os dados até então levantados em relação ao esgotamento sanitário municipal, o indicador regularização ambiental foi adaptado, sendo composto de 3 subindicadores: estação de tratamento de esgoto regularizada, monitoramento ambiental e ICMS Ecológico com critério saneamento - subcritério esgotamento sanitário.



Ao aplicar o índice nos municípios, observamos que 563 deles estão em situação alarmante, 48 em situação ruim, 111 em médio e 131 em bom (Figura 50).

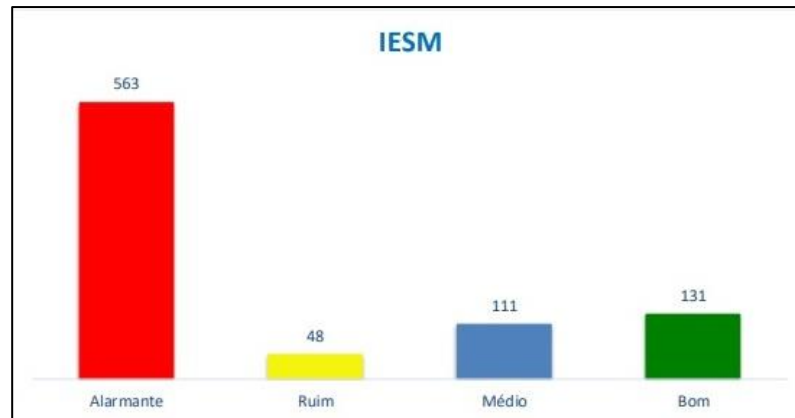


Figura 50. Quantitativo de municípios enquadrados nas faixas do IESM, por Supram (Fonte: Sugés)

A situação alarmante está mais presente em virtude da maioria dos municípios do Estado não realizarem o tratamento dos efluentes sanitário gerados ou possuírem baixo percentual de atendimento da população urbana por tratamento de esgoto (Figura 51).

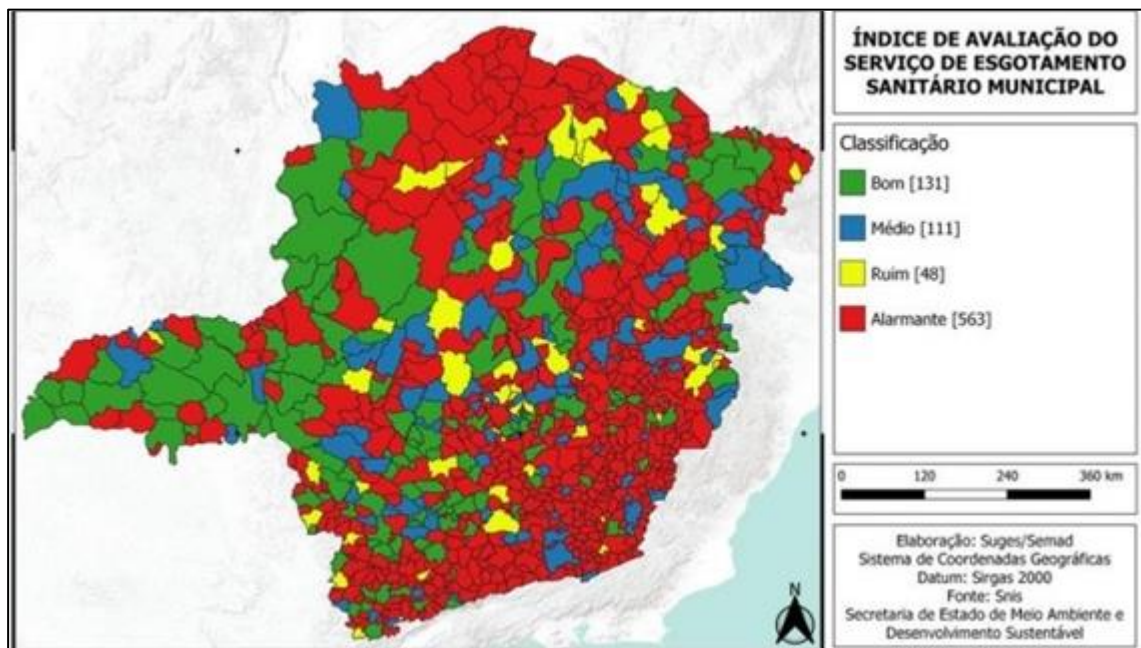


Figura 51. Municípios enquadrados nas faixas do IESM (Fonte: Sugés)

O IESM, ao retratar que a maioria dos municípios está em situação alarmante, mostra a necessidade de traçar políticas públicas no Estado para a implantação ou ampliação de sistemas de tratamento de esgotos, melhoria na prestação do serviço e universalização no seu atendimento à população.



Destaca-se a importância de se **estabelecer uma estratégia de atuação** da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento - Sugestões priorizando, por exemplo, as regiões com maior índice de empreendimentos com regularização ausente ou vencida. **Assim, sugere-se contatar a Sugestões antes de planejar ações fiscalizatórias referentes ao esgotamento sanitário** como verificação de regularização, monitoramento de efluentes e cumprimento de condicionantes.

5. RECURSOS ECOSISTÊMICOS

Sabe-se que os processos ecossistêmicos sustentam toda a vida na Terra, sendo a saúde e o desenvolvimento humano dependentes da integridade de cada um deles. Portanto, o período compreendido entre 2021 e 2030 foi declarado como a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas, visando prevenir, interromper e reverter a degradação dos mesmos. Este também é o prazo final para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a linha do tempo que os (as) cientistas identificaram como a última chance de evitar mudanças climáticas catastróficas (PNUMA, 2021). Neste contexto, podemos dizer que o Objetivo IV do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2019-2030 está de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), qual seja: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas.

Os atuais cenários de pressões cada vez maiores aos habitats naturais e à biodiversidade, causados por alterações do clima e do uso da terra, têm impactos diretos na capacidade de provisão dos serviços ecossistêmicos, bem como nos sistemas humanos deles dependentes. No entanto, o Relatório de Percepção de Riscos Globais 2022⁵ (desenvolvido anualmente junto a 650 lideranças mundiais do Fórum Econômico Mundial), mostrou que a maior ameaça apontada por estes líderes é o iminente fracasso nas ações para evitar a crise climática. Segundo este Relatório, dos dez riscos mais graves que a humanidade enfrentará nos próximos 10 anos cinco são ambientais, quais sejam: 1º “fracasso nas ações para combater a mudança climática”, 2º “eventos climáticos extremos”, 3º “perda de biodiversidade”, 4º “erosão da coesão social”, 5º “crise de subsistência”, 6º “doenças infecciosas”, 7º “danos ambientais produzidos pela humanidade”, 8º “crise dos recursos naturais”, 9º “crise financeira” e 10º “confrontos geoeconômicos”. Em curto prazo, de zero a dois anos, a preocupação dos entrevistados também engloba o “fracasso nas ações para combater a mudança climática” e os “eventos climáticos extremos”. Ademais, no médio prazo, de dois a cinco anos, estes dois fatores também se encontram no topo da lista. Portanto, o futuro depende de clima estável e natureza saudável, para os quais deve-se adotar a abordagem de “saúde única”, reconhecendo que a saúde humana está estreitamente ligada à saúde dos animais e do meio ambiente.

Neste ponto fica bem claro o desafio que a Semad tem pela frente ao atuar na coordenação da proteção e utilização sustentável dos recursos naturais do Estado. Para tanto, há necessidade de uma articulação entre as instituições para que essas se apropriem da “agenda

⁵https://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR22_Press_Release_Brazil.pdf



ecossistêmica”, integrando as diversas estratégias já existentes em prol de ações mais eficientes apoiadas em índices de qualidade ambiental por biomas ou ecorregiões.

Entendendo-se que os mecanismos de controle e fiscalização devam estar aderidos aos tratados e acordos internacionais, referentes à sustentabilidade, mas que também devam ser pensados quanto aos problemas regionais, este item do Diagnóstico visa avaliar condições mais abrangentes, na perspectiva de alguns ecossistemas, bem como condições mais localizadas, através, por exemplo, de registros de desastres e denúncias ambientais.

5.1. PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE

Neste complexo panorama de crises: no clima, na saúde humana, animal e ambiental, bem como perda dos serviços ecossistêmicos, é extremamente bem vinda uma governança em rede e com participação social. Haja vista que todos devem se conscientizar de suas responsabilidades. Assim, é importante citar que o IEF vem trabalhando neste sentido através da coordenação de vários projetos, como o Plano de Ação Territorial (PAT) para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espinhaço Mineiro⁶ e o Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade⁷ ambos elaborados de forma participativa.

No âmbito do Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade foi elaborado o documento “Panorama da biodiversidade do Estado de Minas Gerais” (IEF, 2012), o qual cita o grupo das aves como aquele que apresenta o maior percentual de espécies ameaçadas de extinção (41,24%) seguido pelos invertebrados (18,61%), peixes (17,88%) e mamíferos (16,42%).

Ainda segundo este documento, o grupo que apresenta a maior proporção de espécies com um maior risco de extinção é o de peixes, de modo que 82% da ictiofauna ameaçada em Minas Gerais é classificada como Criticamente em Perigo. Além disso, dentre 2.480 espécies da flora avaliadas, 1.127 encontram-se ameaçadas de extinção sendo 32% Criticamente Ameaçadas, 25% Em Perigo e cerca de 42% Vulneráveis à extinção na natureza. De todas estas espécies de plantas ameaçadas, aproximadamente 60% ocorrem no Cerrado, 35% na Mata Atlântica e 5% na Caatinga.

Portanto, a adoção de medidas capazes de resguardar as espécies do risco de extinção é urgente e, dentre as estratégias indicadas pelos especialistas, destacam-se a proteção e a recuperação dos habitats naturais das espécies; o investimento em pesquisas científicas de longa duração; o manejo e monitoramento das espécies a longo prazo; a criação de programas de educação ambiental e o investimento em ações contínuas e abrangentes de fiscalização (IEF, 2012).

⁶<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade/-pat-espinhaco-mineiro>

⁷<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade/plano-estadual-de-protacao-a-biodiversidade>



Considerando que a perda e a fragmentação de habitats é o principal fator de dano à biodiversidade no Estado, no momento da seleção dos alvos para as ações preventivas e conjugadas (preventivas e repressivas) de fiscalização ambiental, sugere-se dar prioridade às regiões onde se localizam características ambientais relevantes para preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Figura 52).

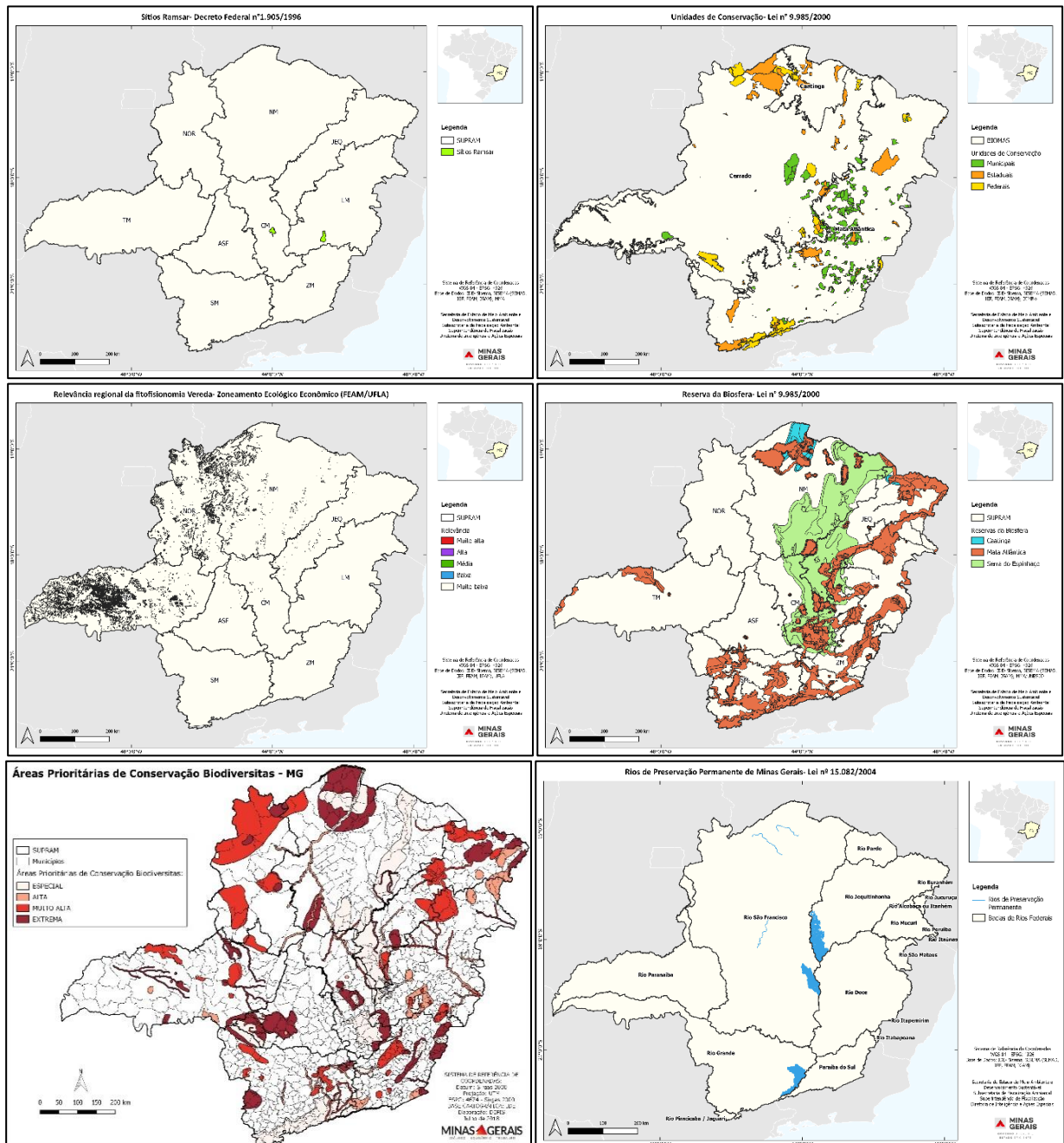


Figura 52. Áreas relevantes para preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos em Minas Gerais



Nota-se que a regional Norte de Minas possui cinco das seis importantes características ambientais apresentadas na Figura 52, quais sejam: unidades de conservação, veredas (com alta e muito alta relevância regional), reservas da biosfera (Caatinga, Mata Atlântica e Serra do Espinhaço), áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e rios de preservação permanente. Além disso, esta Supram apresentou a maior área desmatada irregularmente em 2021 (Tabela 6).

Também vale informar sobre o Projeto Áreas Prioritárias: Estratégias para Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistêmicos de Minas Gerais. Idealizado e desenvolvido pelo IEF ao longo de cinco anos, o Projeto Áreas Prioritárias identificou as áreas de maior relevância ecológica com maiores chances de sucesso de conservação e menor conflito com as atividades antrópicas (Igam, 2020). Também desenhou mapas temáticos capazes de direcionar a implantação de diversas políticas setoriais de meio ambiente, incluindo revitalização de recursos hídricos, gestão pesqueira, restauração e incremento da conectividade de ecossistemas aquáticos e terrestres, adaptação aos efeitos da crise climática, promoção de práticas sustentáveis no uso dos recursos naturais, pesquisa e manejo de biodiversidade, além de educação, fiscalização e regularização ambientais. O resultado geral da priorização de áreas, ranqueadas conforme seu grau de prioridade, variando entre alta, muito alta, extremamente alta e especial é apresentado no mapa a seguir (Figura 53/Figura 17).

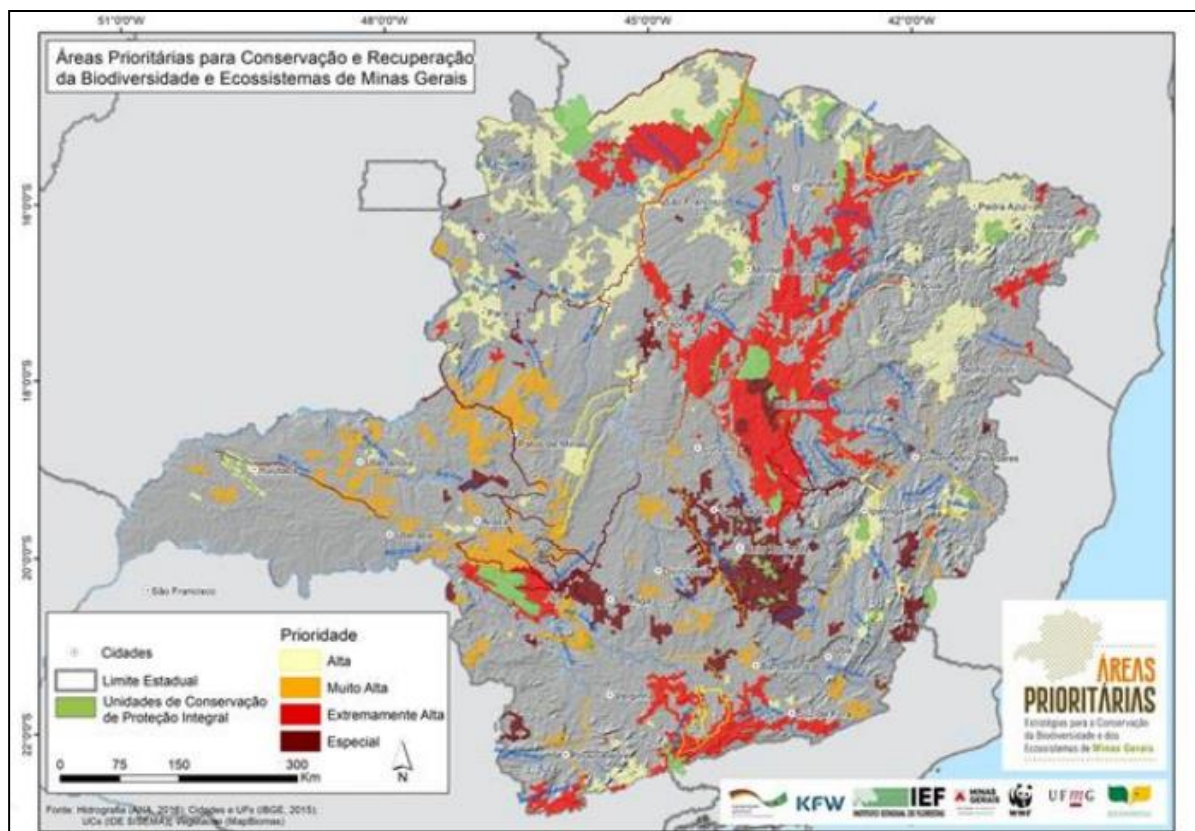


Figura 53. Áreas prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos de Minas Gerais (Fonte: Igam, 2020)



Ressalta-se que todo o conteúdo produzido pelo projeto “Áreas prioritárias: Estratégias para a Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistêmicos de Minas Gerais” será submetido ao Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam). Ao final, os mapas e produtos serão disponibilizados na página do IEF na internet.

5.2. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS

Implementado em Minas Gerais no ano de 2008, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), presente em vários estados do Brasil, consiste na elaboração de um diagnóstico dos meios geobiofísico e sócio-econômico-jurídico-institucional. Para este Diagnóstico, foram avaliadas as diferentes possibilidades que o ZEE mineiro⁸ oferece e, com intuito de identificar áreas prioritárias para a fiscalização ambiental, decidiu-se por trabalhar com o indicador Risco Ambiental.

Este indicador representa certo potencial de dano que a presença de um empreendimento industrial, minerário ou agrícola pode oferecer em um local de vulnerabilidade natural significativa. Os fatores condicionantes desta vulnerabilidade são: integridade da fauna, suscetibilidade dos solos à contaminação, susceptibilidade dos solos à erosão, susceptibilidade geológica à contaminação das águas subterrâneas, disponibilidade natural de água e condições climáticas.

Como pode ser observado na Figura 54, a regional Noroeste apresenta a maior área com potencial a Risco Ambiental Alto ou Muito Alto, principalmente nos municípios de João Pinheiro, Unaí, Paracatu e Vazante devido à intensidade das atividades agropecuárias, ao consequente potencial de utilização dos recursos hídricos e à supressão de vegetação. Já na regional Central, pode-se verificar que a área com Risco Ambiental Alto ou Muito Alto coincide com a área do Quadrilátero Ferrífero, onde há intensa atividade minerária e industrial, neste território também se verifica a existência da cabeceira de duas das principais bacias brasileiras, a do rio das Velhas e a do rio Doce.

⁸https://www.researchgate.net/publication/290394219_ZONEAMENTO_ECOLOGICO-ECONOMICO_DE_MINAS_GERAIS

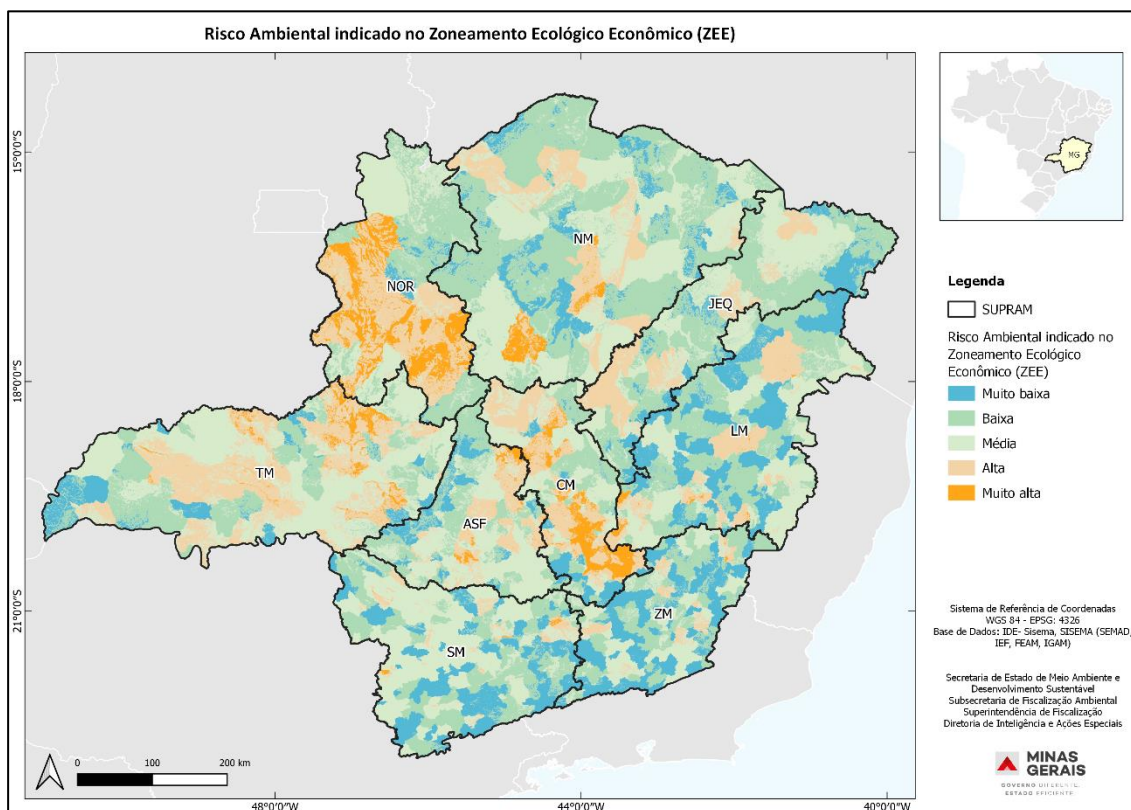


Figura 54. Risco Ambiental indicado no Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE (modo de execução do mapa no Anexo I)

5.3. DENÚNCIAS E REQUISIÇÕES

Dentro das competências da Semad, a gestão central das denúncias e das requisições dos órgãos de controle por descumprimento à legislação ambiental e de recursos hídricos é realizada pela Diretoria de Cadastros e Gestão de Denúncias (Dcad). A fim de verificar a visão externa sobre a pressão ambiental que ocorre no Estado, foram extraídas do Sistema de Denúncias e Requisições da Dcad as informações apresentadas abaixo.

Foi avaliado o quantitativo de denúncias ambientais cadastradas no ano de 2021 (Figura 55), com um somatório de 10.724 denúncias. Dessas, verificando-se por regionais, 2.503 foram na Supram Central Metropolitana (23,3%), 2.088 na Sul de Minas (19,5%) e 1.620 na Zona da Mata (15,1%), sendo aquelas que possuem maior número de denúncias recebidas, seguidas das regionais Leste Mineiro com 1.582 (14,7%), Alto São Francisco com 902 (8,4%), Jequitinhonha com 842 (7,8%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba com 558 (5,2%), Norte de Minas com 483 (4,5%) e Noroeste de Minas com 146 (1,4%).

A avaliação do quantitativo de cadastros referentes às requisições, para o mesmo período (Figura 55), foi de 3.738 sendo as Supram Leste de Minas e Zona da Mata aquelas que receberam o maior número de requisições dos órgãos de controle, totalizando,



conjuntamente, 1.382 (37%), sendo 691 (18,5%) cada uma. As demais regionais, em ordem decrescente, foram: Central Metropolitana (14,0%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (12,5%), Sul de Minas (11,6%), Alto São Francisco (10,3%), Norte de Minas (5,8%), Noroeste (5,2%) e Jequitinhonha (3,6%).

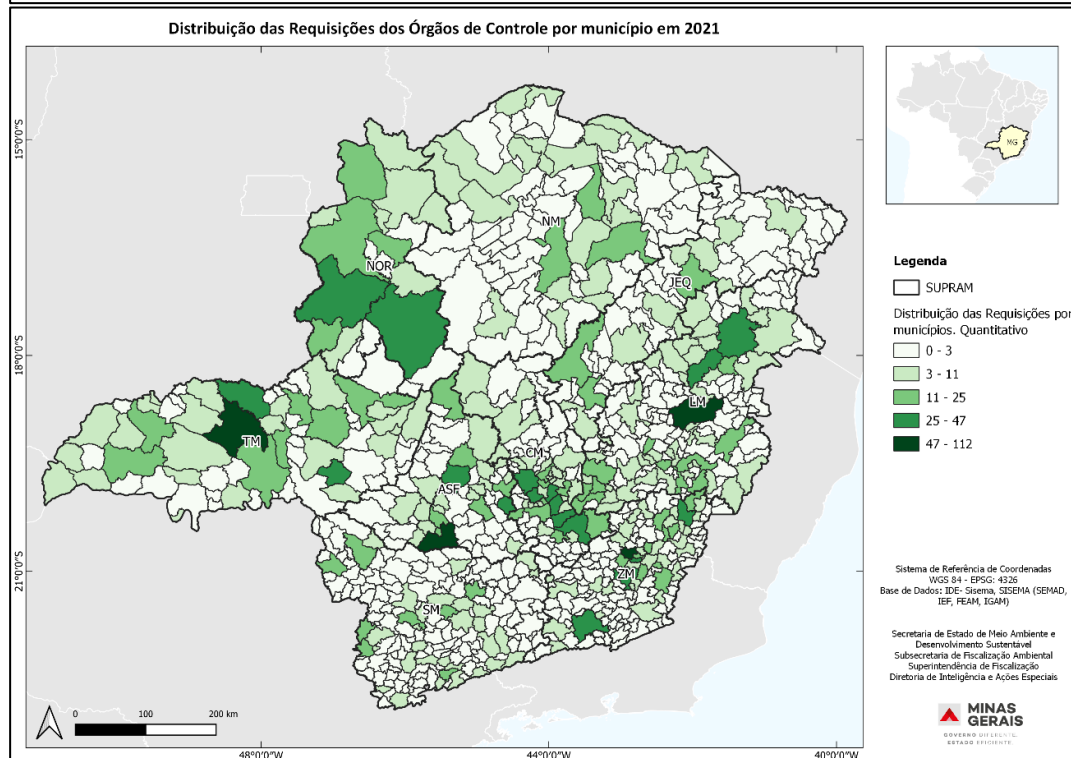
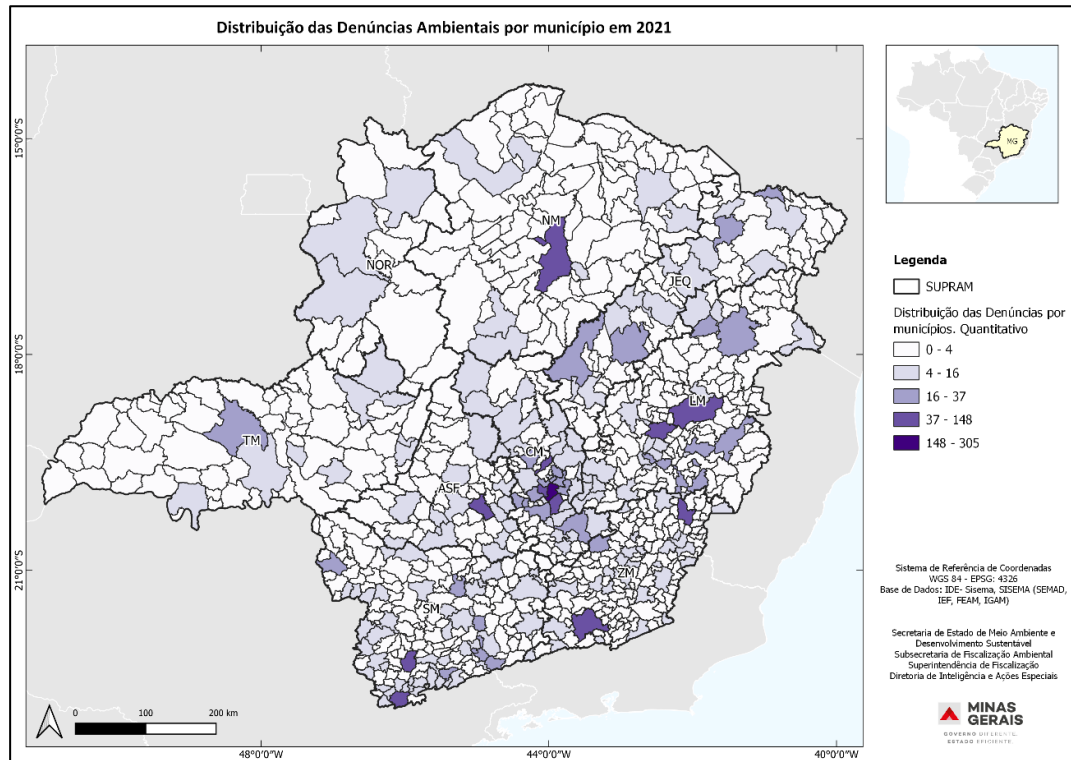




Figura 55. Distribuição das denúncias e requisições dos órgãos de controle por município (modo de execução do mapa no Anexo I)

Ao se verificar o histórico destes dados na Figura 56 percebe-se que, a partir de 2016, o quantitativo de denúncias passou a superar o quantitativo de requisições. Além de ter crescido 56,1% no ano de 2019, as denúncias apresentaram seu maior quantitativo no ano de 2021. Estes resultados sugerem um possível aumento da consciência ambiental por parte da população. Por outro lado, houve diminuição no quantitativo de requisições em 20% de 2019 para 2020 e em 13% de 2020 para 2021.

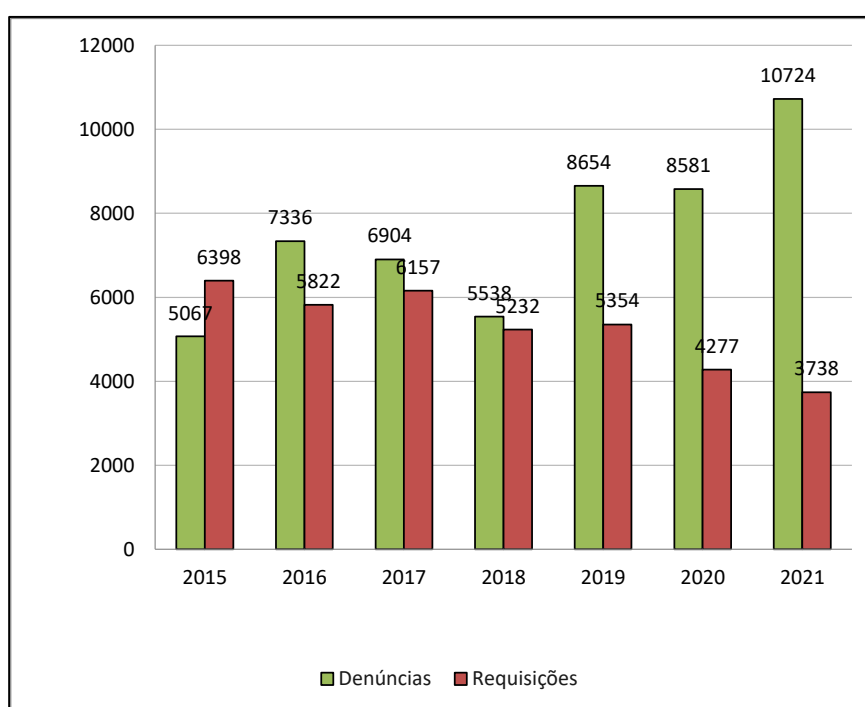


Figura 56. Histórico do quantitativo de denúncias e requisições

As denúncias e requisições são cadastradas de acordo com a agenda: azul, marrom, verde-flora ou verde-fauna, e também marrom-azul e “não identificada” (quando se trata de competência de outras instituições, solicitação de informação ou quando envolve mais de duas agendas).

Das 10.724 denúncias recebidas em 2021, 49,1% referem-se à agenda marrom, 19,8% à agenda marrom-azul, 11,6% à “não identificada”, 11,5% à verde-flora, 6,8% à verde-fauna e 1,2% à agenda azul. Para as requisições, das 3.738 cadastradas na Dcad, 54,2% referem-se à agenda marrom, 33,9% à “não identificada”, 7,3% referem-se à verde-fauna, 3,8% à verde-flora, 0,5% à agenda azul e 0,3% à marrom-azul. Destaca-se que somente em “não identificada” houve semelhança nos quantitativos de cadastros referentes às denúncias e às requisições (Figura 57).

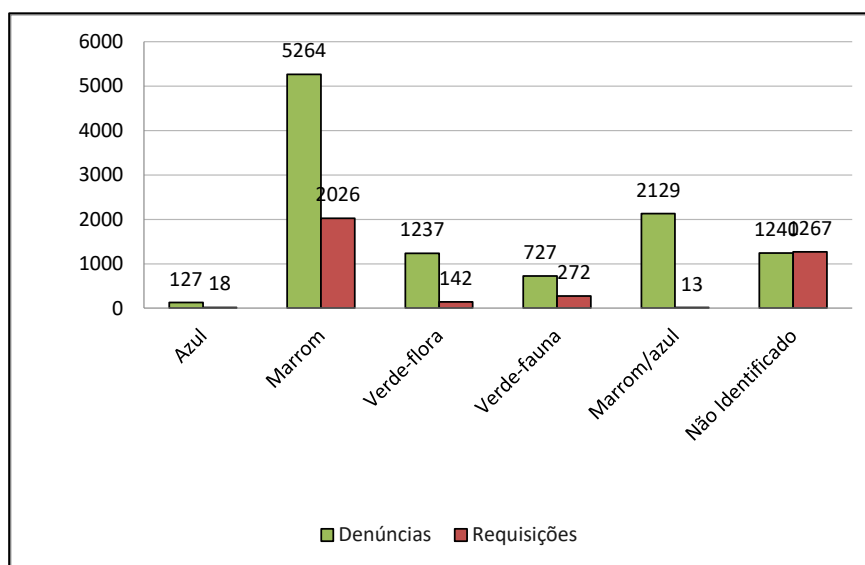


Figura 57. Quantitativo de denúncias e requisições em 2021

De maneira geral, no ano de 2021, 69,2% das denúncias e requisições foram provenientes dos territórios das Suprams CM (20,9%), SM (17,4%), ZM (16,0%) e LM (15,7%), seguidas pelas Suprams: ASF (8,9%), TMAP (7,1%), JEQ (6,8%), NM (4,8%) e NOR (2,4%). Nota-se na Tabela 20 que os cadastros referentes à agenda marrom se destacaram em todas as Suprams.

Tabela 21. Quantitativo de denúncias e requisições distribuído por agendas e Suprams - 2021

SUPRAM	Agenda Azul		Agenda Marrom		Agenda Verde-flora		Agenda Verde-fauna		Agenda Marrom-azul		Não identificada	
	Den.	Req.	Den.	Req.	Den.	Req.	Den.	Req.	Den.	Req.	Den.	Req.
ASF	20	7	450	158	76	33	111	50	160	7	85	129
CM	31	9	1.534	274	206	24	142	40	217	0	373	176
JEQ	4	0	444	77	138	7	17	2	131	0	108	50
LM	7	0	660	368	275	19	45	99	487	3	108	202
NM	6	2	258	88	71	7	11	20	68	0	69	99
NOR	1	0	72	90	15	26	20	5	28	1	10	74
SM	35	0	867	310	205	3	176	15	620	1	185	105
TMAP	20	0	254	309	71	7	75	13	54	1	84	137
ZM	3	0	725	352	180	16	130	28	364	0	218	295
Total	127	18	5.264	2.026	1.237	142	727	272	2.129	13	1.240	1.267

5.4. SAÚDE DOS ECOSISTEMAS

Com intuito de avaliar as consequências das mudanças que ocorrem nos ecossistemas sobre o bem-estar humano, e estabelecer uma base científica que fundamentasse as ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos mesmos, a Organização das Nações



Unidas apoiou um programa de pesquisas denominado Avaliação Ecológica do Milênio (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Como primeiros resultados das pesquisas, foram levantados três grandes problemas associados à gestão dos ecossistemas:

1. cerca de 60% (15 entre 24) dos serviços dos ecossistemas examinados tinham sido degradados ou utilizados de forma não sustentável. Muitos deles se deterioraram em consequência de ações voltadas para intensificar o fornecimento de outros serviços, como alimentos. Em geral, essas mediações ou transferem os custos da degradação de um grupo de pessoas para outro ou repassam os custos para gerações futuras;
2. evidências de que as mudanças em curso nos ecossistemas têm feito crescer a probabilidade de mudanças aceleradas, abruptas e potencialmente irreversíveis que acarretam importantes consequências para o bem-estar humano. Exemplos dessas mudanças incluem surgimento de doenças, alterações abruptas na qualidade da água, aparecimento de “zonas mortas” em águas costeiras, colapso da pesca, alterações nos climas regionais;
3. os efeitos negativos da degradação dos serviços dos ecossistemas (constante diminuição da capacidade que um ecossistema tem de fornecer serviços) tem recaído de forma desproporcional sobre as populações mais pobres, sendo às vezes o principal fator gerador de pobreza e conflitos sociais. Isso não significa que mudanças nos ecossistemas como aumento na produção de alimentos não tenha, de outro lado, ajudado a tirar inúmeras pessoas da pobreza ou da fome, mas essas mudanças prejudicaram outros indivíduos e comunidades. O consumo dos serviços dos ecossistemas, não sustentável em muitos casos, continuará a crescer em consequência de um PIB global provavelmente três a seis vezes maior até 2050, mesmo esperando-se queda e nivelamento do crescimento populacional do planeta na metade do século.

Ou seja, já no ano de 2005, cientistas demonstraram que a degradação de ecossistemas poderia levar ao aumento da prevalência de diversos conflitos e doenças, ao surgimento de novas enfermidades, além de afetar a capacidade do mundo de alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pelas Nações Unidas. Com os resultados deste trabalho ficou muito claro como os ecossistemas e a saúde humana estão inter-relacionados.

Mesmo sendo bastante complexas as relações de causa e efeito entre as mudanças ambientais e a saúde humana, pois são frequentemente indiretas, notou-se que as regiões que enfrentam os maiores desafios para alcançar os ODS são coincidentes com as regiões que enfrentam os maiores problemas relacionados ao suprimento ecologicamente sustentável de serviços dos ecossistemas. A redução da saúde e do bem-estar humano tende a aumentar a dependência imediata destes serviços e a pressão adicional resultante pode prejudicar a capacidade desses mesmos ecossistemas de provê-los. À medida que o bem-estar diminui, as opções disponíveis para que as pessoas regulem o seu próprio uso dos recursos naturais em níveis sustentáveis também diminuem. Isso, por sua vez, faz aumentar a pressão sobre os serviços dos ecossistemas e pode criar uma espiral descendente de pobreza crescente e degradação ainda maior desses serviços (Organização Pan-Americana da Saúde, 2009).



Deste modo surgiu a Abordagem da Saúde de Ecossistemas (ASE), procurando ir além das fronteiras do estresse ecológico, buscando integrar ciências naturais (dimensão biofísica), sociais (dimensão socioeconômica) e da saúde (dimensão da saúde humana), utilizando como recurso a metáfora do ecossistema como um paciente, para identificar ecossistemas “saudáveis” daqueles considerados “patológicos” (indesejáveis). Na dimensão saúde humana é estabelecido onexo causal entre doenças e riscos à saúde humana e o desequilíbrio do estado de saúde dos ecossistemas, independentemente de serem doenças infectocontagiosas ou crônico-degenerativas. Assim, a saúde humana pode ser uma medida sinóptica da saúde do ecossistema, pois ecossistemas saudáveis são caracterizados por sua capacidade de sustentar populações humanas saudáveis (Organização Pan-Americana da Saúde, 2009).

Neste contexto, ações de controle e prevenção dos riscos ambientais que impactam negativamente a saúde humana têm demandado um crescente empenho das instâncias governamentais (FUNASA, 2020). As mudanças ambientais induzidas pelo homem modificam a estrutura populacional da vida selvagem e reduzem a biodiversidade, resultando em condições ambientais que favorecem determinados hospedeiros, vetores e/ou patógenos. Alguns exemplos que surgiram recentemente são ebola, gripe aviária, a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS), a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS), o vírus Zika e agora o coronavírus, todos ligados à atividade humana (PNUMA, 2020). Segundo especialistas do PNUMA, os fatores determinantes do surgimento de zoonoses são as transformações do meio ambiente, geralmente resultado das atividades humanas, que vão desde a alteração no uso da terra até a mudança climática. Além disso, a integridade do ecossistema ajuda a controlar as doenças, apoiando a diversidade biológica e dificultando a disseminação, a ampliação e a dominação dos patógenos (PNUMA, 2020).

Ao entendermos que, persistindo a crise do clima, impactos econômicos, sociais e humanos ainda mais negativos do que os trazidos pela pandemia do coronavírus podem ocorrer, espera-se que os novos paradigmas da sociedade a levem a um patamar de equilíbrio e bem-estar baseado nos princípios do desenvolvimento sustentável.

5.4.1. MINAS GERAIS E A CRISE CLIMÁTICA

É notória a importância da manutenção do equilíbrio entre ecossistemas saudáveis, bem-estar social e economia local. Para tanto, é desejável saber até que ponto mudanças externas (como a crise climática) interferem neste equilíbrio. Neste contexto, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC) publicou o seu 6º Relatório de Avaliação (<https://www.ipcc.ch/>).

Elaborado por grupos de trabalho diferenciados em três etapas, este Relatório tornou público, em sua parte II, que estamos caminhando para uma situação de “não estacionalidade” climática onde mudanças no ciclo hidrológico (como aumento de períodos secos e concentração pluviométrica) provocarão alterações nos processos de erosão, inundação, evapotranspiração e umidade do solo, bem como na quantidade e qualidade das águas



superficiais e subterrâneas, enfim, em processos ecológicos dos diversos ecossistemas aquáticos. Estas alterações fomentarão conflitos ambientais já existentes, inclusive aqueles referentes aos usos culturais (principalmente de populações indígenas e tradicionais), e impactos em setores como agricultura, energia, indústria e mineração, saneamento, mobilidade e migração. Ainda segundo este Relatório, nenhum país, setor ou estratégia pode mudar as coisas atuando isoladamente, apenas uma abordagem global verdadeiramente coordenada, e com equidade, será suficiente.

Neste ponto vale apresentar os resultados de trabalho elaborado pelo Observatório do Clima (2021), baseado no Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que registrou um aumento de 9,5% das emissões brutas de gases de efeito estufa no Brasil em 2020 (Figura 58).

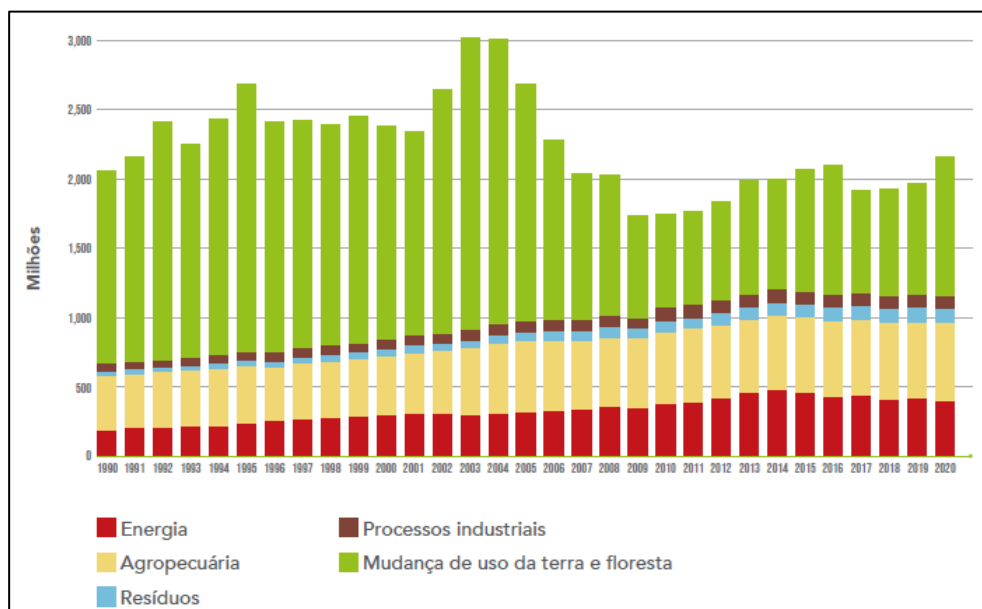


Figura 58. Emissões de gases de efeito estufa no Brasil de 1990 a 2020 (GtCO₂e) (Fonte: O.C, 2021)

Segundo este trabalho, no ano em que a pandemia da Covid-19 parou a economia mundial e causou uma inédita redução de quase 7% nas emissões globais, o país foi na contramão do resto do mundo, tornando-se possivelmente o único grande emissor do planeta a verificar alta. Ou seja, o país ficou mais pobre e poluiu mais, com a intensidade de carbono da economia crescendo, geramos menos riqueza para cada tonelada de carbono emitida. Olhando para as emissões globais, o Brasil ocupa o quinto lugar entre os maiores poluidores climáticos, com cerca de 3,2% do total mundial ficando atrás apenas de China, EUA, Rússia e Índia (Observatório do Clima, 2021). O documento destaca que o principal fator a explicar esta elevação foi o desmatamento, em especial na Amazônia e no Cerrado (Figura 59).

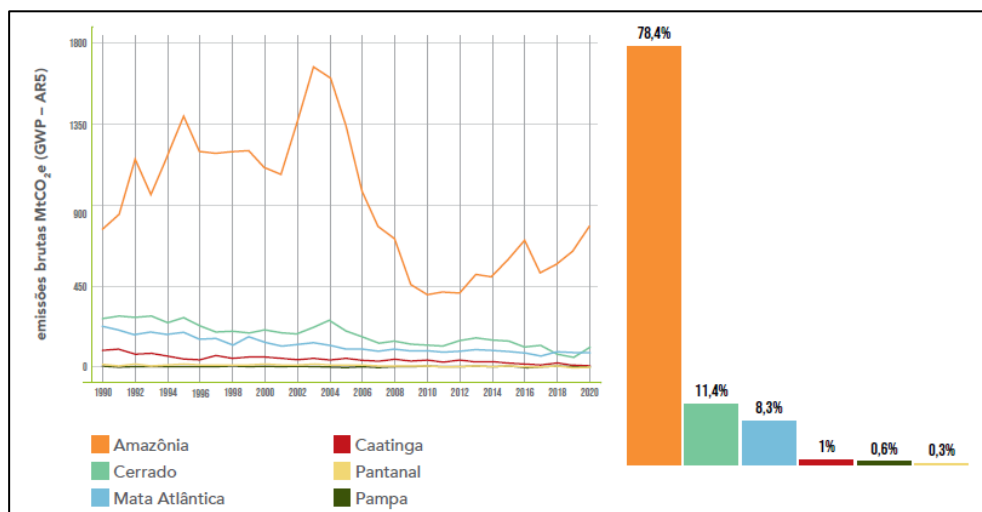


Figura 59. Emissões por mudança de uso da terra por bioma entre 1990 e 2020 e porcentagem das emissões por bioma no setor em 2020 (Fonte: O.C, 2021)

Conforme o previsto, o setor de agropecuária também foi atingido pela recessão, mas viu suas emissões aumentarem em vez de cair: a alta foi de 2,5%, a maior elevação percentual desde 2010, puxada pela redução do consumo de carne que manteve mais gado no pasto e, portanto, mais metano sendo emitido pelo rebanho. Depreende-se da análise dos dados que a atividade rural ainda responde pela imensa maioria das emissões do Brasil. Quando se soma o total emitido por mudança de uso da terra e as emissões totais da agropecuária, a maior parte delas do rebanho bovino, conclui-se que quase três quartos (73%) das emissões nacionais estão direta ou indiretamente ligadas à produção rural e à especulação com terras (Observatório do Clima, 2021). Destaca-se que Minas Gerais ocupou o terceiro lugar no ranking de emissões do setor agropecuário em 2020 (Figura 60).

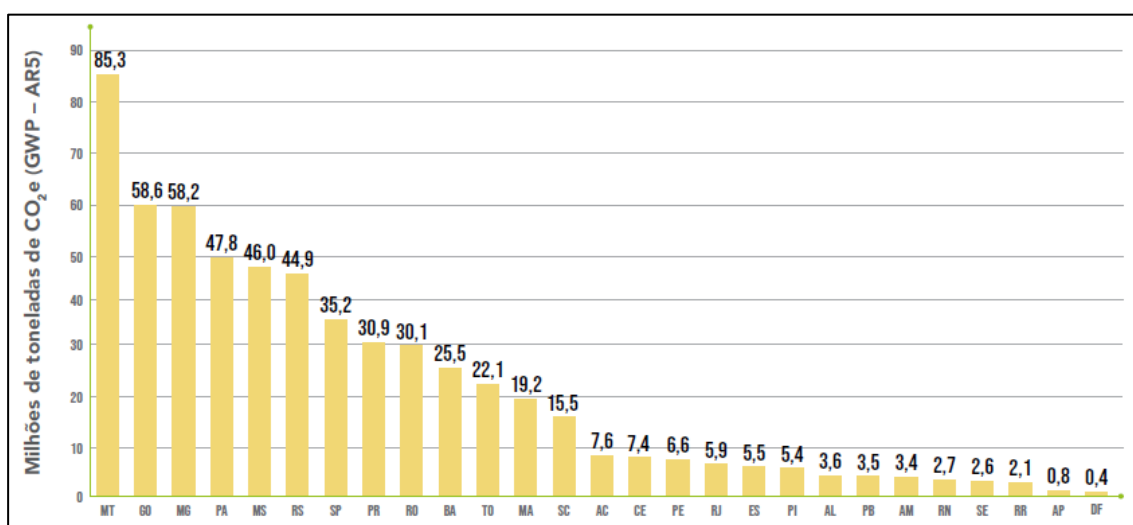


Figura 60. Ranking das emissões estaduais do setor agropecuário em 2020 (Fonte: O.C, 2021)



Vale saber que o Brasil apresentou diretrizes para a agenda estratégica voltada à neutralidade climática durante a Conferência do Clima das Nações Unidas (COP26) realizada em novembro de 2021 na cidade de Glasgow, Escócia. Entre as medidas estão: **zerar o desmatamento ilegal até 2028 (15% por ano até 2024, 40% em 2025 e 2026, e 50% em 2027, comparando com o ano de 2022)**; restaurar e reflorestar 18 milhões de hectares de florestas até 2030; alcançar, em 2030, a participação de 45% a 50% das energias renováveis na composição da matriz energética e recuperar 30 milhões de hectares de pastagens degradadas. Segundo reportagem do WRI Brasil⁹ (World Resources Institute), uma das maiores vitórias do Pacto de Glasgow foi a aprovação das regras do Artigo 6 do Acordo de Paris, que trata do mercado de carbono internacional. Também foi criado o Financiamento Inovador para Amazônia, Cerrado e Chaco, com aporte de US\$ 3 bilhões, para garantir que a produção de gado e soja não contribua para o desmatamento na América do Sul.

A partir do Fórum Mineiro de Mudanças climáticas, realizado no ano de 2005, a Feam vem atuando nesta temática e, através do Projeto “Clima na Prática”, promove oficinas com intuito de que os próprios municípios desenvolvam seus planos de combate às mudanças climáticas.

Segundo o relatório Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais (FEAM, 2016), houve um aumento de 24% nas emissões de GEE entre 2005 e 2014. Dos setores estimados, o de maior contribuição para as emissões estaduais foi o setor Agropecuária, respondendo por 41% das emissões totais em 2014. Nesse período, a ordem de participação dos setores se manteve a mesma: Agropecuária, Energia, Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU) e Resíduos (Figura 61).

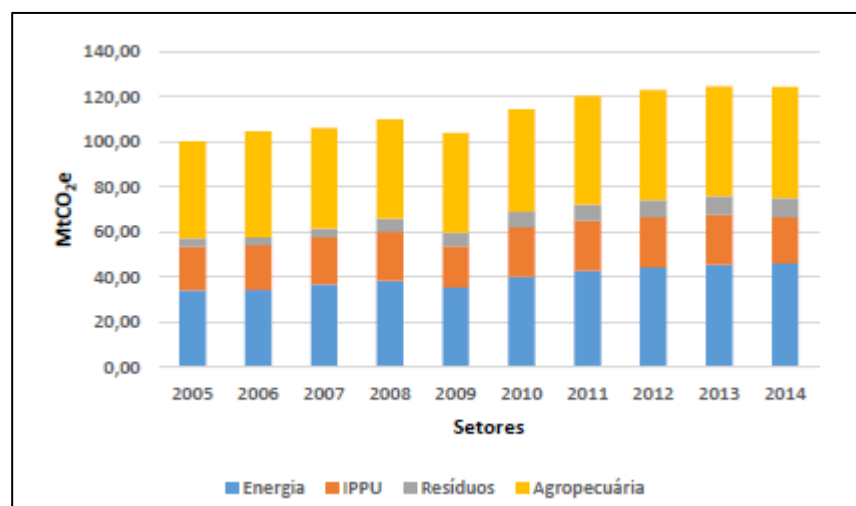


Figura 61. Emissões de GEE estaduais por setor em MtCO₂e (Fonte: FEAM, 2016)

No ano de 2020, de acordo com dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Observatório do Clima, 2021), os estados do Pará (19,3% do total) e Mato Grosso

⁹<https://wribrasil.org.br/pt/blog/clima/o-saldo-da-cop26-o-que-conferencia-do-clima-significou-para-o-brasil-e-o-mundo#:~:text=Artigo%20%3A%20aprovadas%20as%20regras,do%20mercado%20de%20carbono%20internacional>



(11,1%) aparecem como os principais emissores de gases de efeito estufa brutos, seguidos de Minas Gerais (7%), São Paulo (6,6%) e Rondônia (5,8%), Figura 62. Quando se exclui da conta o uso da terra, São Paulo passa a liderar o ranking, com 11,4% das emissões, seguido por Minas Gerais (10,7%) e Mato Grosso (8,5%). Neste caso, em São Paulo e Minas Gerais predominam as emissões do setor de energia (especialmente o transporte) e, no caso mineiro, também o gado de leite (Observatório do Clima, 2021).

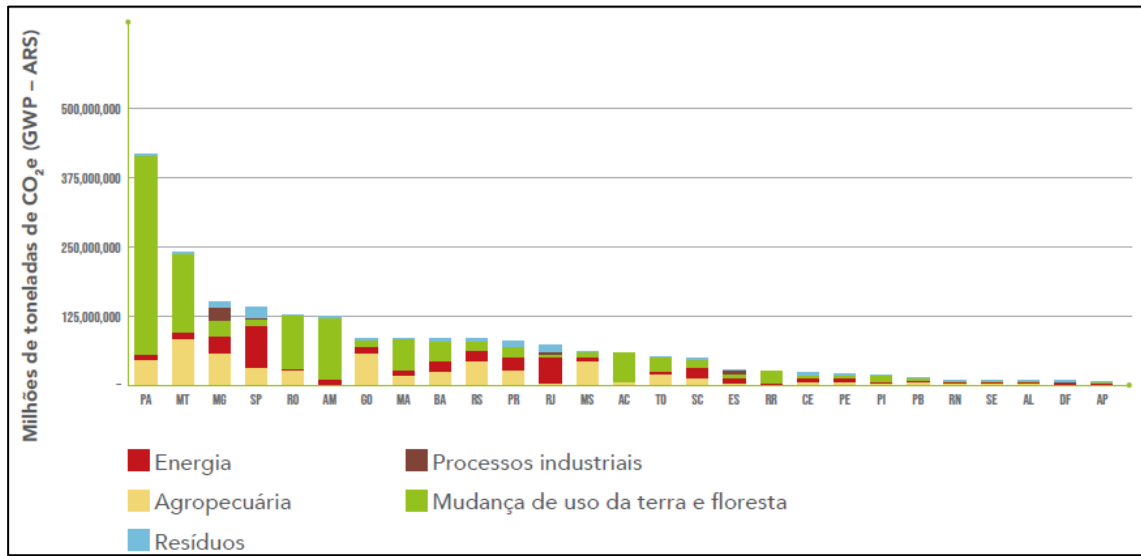


Figura 62. Emissões brutas por estado em 2020 (Fonte: O.C, 2021)

Neste contexto, o Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas (FEAM, 2014), realizado no âmbito do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC), apresenta a avaliação da vulnerabilidade do território mineiro às mudanças climáticas a partir de uma análise integrada dos impactos e potenciais impactos climáticos nos sistemas naturais e socioeconômicos. Este estudo apontou os principais impactos das mudanças climáticas sobre os recursos naturais: aumento das temperaturas, diminuição ou aumento das precipitações, diminuição do PIB, diminuição das zonas de cultivo agrícola, diminuição da silvicultura, redução da geração hidrelétrica, pressão migratória, impactos sobre a saúde humana, impactos sobre a biodiversidade e processo de desertificação. Além disso, concluiu que os principais fatores favoráveis de adaptação às mudanças climáticas são a grande variedade de ecossistemas, a biodiversidade particularmente rica e a riqueza hídrica do território mineiro.

Um dos produtos do PEMC foi a plataforma Clima Gerais, que inclui o Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC), indicando a sensibilidade, capacidade de adaptação, grau de exposição e vulnerabilidade de cada município do Estado. Através deste Índice verificou-se que as **regiões Norte de Minas e Jequitinhonha são aquelas mais vulneráveis às mudanças climáticas** (Figura 63). Sabendo-se que os impactos locais dependem de



vulnerabilidades muito particulares, sugere-se o aprofundamento do IMVC por município no site Clima Gerais¹⁰.

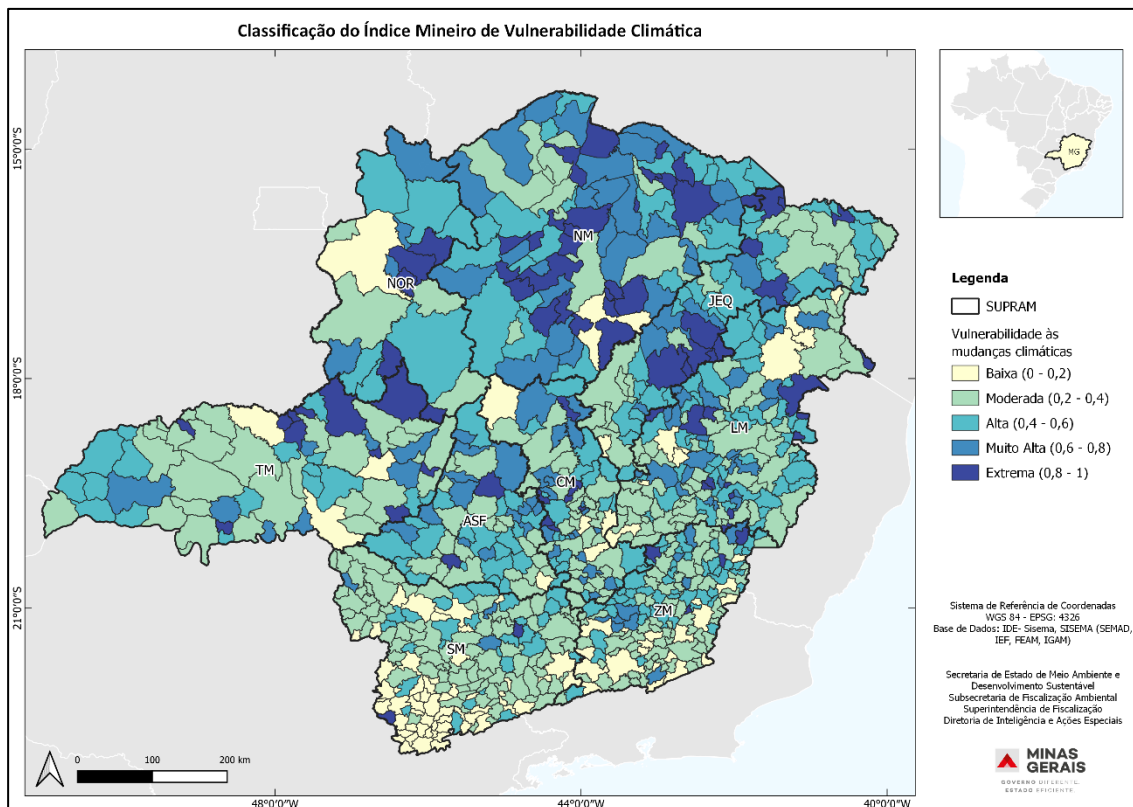


Figura 63. Vulnerabilidade dos municípios de Minas Gerais às mudanças climáticas (modo de execução do mapa no Anexo I)

Destaca-se que o PEMC propõe ações de proteção e recuperação ambiental como investimentos em infraestrutura verde e manutenção da diversidade biológica (resiliência de espécies) no encaminhamento de soluções de impactos climáticos. Sabe-se que estas ações amplificam os serviços ecossistêmicos, através de maior adaptação e recuperação, além de apresentarem menor custo de implantação e manutenção. Em busca de soluções neste sentido, Minas Gerais assinou a carta compromisso com a Aliança pela Ação Climática (ACA Brasil) e foi o primeiro país da América latina a aderir à campanha global “Race to Zero”, ambas ações ocorreram em junho de 2021.

Com a adesão ao Race to Zero, o Estado vai também atualizar seu Plano Estadual de Mudanças Climáticas, assim como o Inventário de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. O objetivo do Plano é promover a transição para uma economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro e articular de forma coerente as diferentes iniciativas já desenvolvidas e planejadas dentro de uma estratégia territorial integrada. Com lançamento previsto para novembro de 2022, o Plano apresentará as

¹⁰ <http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br>



diretrizes, metas, ações e indicadores para redução das emissões de gases de efeito estufa e adaptação aos efeitos adversos da mudança do clima em Minas Gerais.

Complementarmente, sendo os principais impactos da crise climática decorrentes de alterações no ciclo hidrológico, achou-se por bem acompanhar, por meio deste Diagnóstico, algumas ocorrências registradas no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID)¹¹. Este Sistema integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) com o objetivo de qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil. Foram avaliados os reconhecimentos oficiais de situação de emergência devido à seca, estiagem, alagamentos, enxurradas e inundações para os anos de 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 no estado de Minas Gerais (Tabela 21).

Tabela 22. Emergências devido às secas, estiagens, alagamentos, enxurradas e inundações em Minas Gerais

Ano	Secas	Estiagens	Total	Alagamentos	Enxurradas	Inundações	Total
2015	25	120	145	0	0	0	0
2016	53	157	210	0	0	5	5
2017	168	97	265	1	3	0	4
2018	49	130	179	2	2	7	11
2019	142	48	190	1	0	2	3
2020	201	19	220	2	1	7	10
2021	291	6	297	1	2	7	10

Nota-se na Tabela 21 que, tanto para o período seco quanto para o chuvoso, as ocorrências de situação de emergência aumentaram após o ano de 2015. Destaca-se que houve cerca de doze vezes mais ocorrências de seca no ano de 2021, quando comparado ao ano de 2015, e que a situação de estiagem diminuiu em vinte vezes no mesmo período. Esta inversão é um alerta importante sobre a piora da condição ambiental. Haja vista que a situação de seca é bem mais impactante que a de estiagem. Segundo definição da Secretaria de Defesa Civil do Ministério da Integração, “*estiagem é um período prolongado de baixa pluviosidade, ou sua ausência, no qual a perda de umidade do solo é superior à sua reposição*” e “*seca é um período de tempo seco, prolongado o suficiente para que a ausência, deficiência acentuada ou fraca distribuição da chuva provoque grave desequilíbrio hidrológico*”. Desequilíbrio este que pode ter sido agravado pelo aumento do desmatamento, o qual provoca menor infiltração da água no solo e consequentemente menor reserva natural e mais inundações.

As secas prolongadas, com aumento da temperatura e diminuição da umidade do ar, também fomentam o aumento dos episódios de incêndios florestais. Os quais afetam a estrutura da floresta e levam à perda de biodiversidade, comprometem os serviços ecossistêmicos e aumentam as emissões de gases de efeito estufa. Ou seja, a mudança do clima e os processos

¹¹ <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>



por ela alterados são retroalimentados pelas mudanças do uso da terra, gerando uma cadeia de impactos que somente se amenizarão com muito conhecimento científico e crescente consciência ecológica.

Desta forma, também foram avaliados os focos de queimada que ocorreram no Estado e que foram registradas no Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios Florestais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)¹², Tabela 22.

Tabela 23. Focos de queimada em Minas Gerais por Bioma (Fonte: INPE, acesso em 05/05/2022)

Bioma	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cerrado	4.668	3.906	4.702	2.576	5.128	5.595	7.060
Mata Atlântica	4.637	2.523	3.614	1.965	4.713	2.957	4.718
Caatinga	185	53	67	86	158	185	332
Total	9.490	6.482	8.383	4.627	9.999	8.737	12.110

Nota-se que houve um aumento de 39% nos focos de incêndio em Minas Gerais no ano de 2021, quando comparado ao ano de 2020, e, apesar de o Cerrado apresentar maior concentração de focos de queimada em todos os anos avaliados, os três Biomas presentes no Estado mostraram considerável aumento em 2021, quais sejam: 26%, 59% e 79% (Tabela 22).

Vale destacar que os municípios de Minas Gerais que constituem o Bioma Caatinga, com maior aumento nos focos de incêndio em 2021, também se encontram no território do semiárido, considerado uma das regiões brasileiras mais vulneráveis às mudanças climáticas. Além disso, segundo site do IEF, a Caatinga é um Bioma único no mundo, ou seja, grande parte das espécies de animais e plantas dessa região não é encontrada em nenhum outro lugar do planeta. Este patrimônio biológico ainda é pouco estudado e corre grande risco de não ser identificado, devido ao avanço do desmatamento descontrolado.

Também é importante mencionar que o estado de Minas Gerais, além de sofrer todas as consequências ambientais das mudanças climáticas apontadas acima, será fortemente impactado pelos prejuízos causados nas atividades agropecuárias, caso não forem tomadas medidas urgentes de mitigação e adaptação (Braga e Montenegro, 2020). A agropecuária tem participação relevante na economia de Minas Gerais, além de seu papel socioeconômico, uma vez que a maioria dos estabelecimentos rurais é representada por pequenos produtores, que dependem da produção para seu sustento. Assim, ainda segundo Braga e Montenegro (2020), é preocupante que os cenários futuros estejam alertando para o risco que boa parte das culturas estabelecidas em Minas Gerais correrão se nada for feito para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Em geral, é necessária a conscientização de que a agricultura e a pecuária em Minas Gerais estão correndo risco num futuro não distante em decorrência do aquecimento global e que medidas mais expressivas no âmbito das mudanças climáticas devem ser implementadas com urgência. Braga e Montenegro comprovaram que os efeitos das

¹² <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#graficos>



mudanças climáticas causarão danos econômicos, sociais e ambientais em todas as regiões de Minas, mas, sobretudo na região Norte, dado sua dependência econômica do setor agrícola, vulnerabilidade e dificuldade de adaptação ao cenário futuro abordado no estudo.

5.4.2. DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO E IMPORTÂNCIA DAS VEREDAS

Estudos recentes descrevem o semiárido como uma das regiões brasileiras mais vulneráveis às mudanças climáticas sofrendo impactos na biodiversidade, na aceleração do processo de desertificação e na modificação do Bioma Caatinga. Ou seja, as causas e as consequências da desertificação, da degradação ambiental e da situação atual dos recursos naturais no semiárido são assuntos complexos, que precisam ser explorados (Angelotti *et. al.*, 2009).

Neste cenário, os impactos da mudança climática no semiárido seriam: aumento do déficit hídrico, alto potencial para evaporação, maior frequência de dias secos consecutivos e de ondas de calor decorrente do aumento na frequência de veranicos, degradação do solo, além de a Caatinga poder dar lugar a uma vegetação mais típica de zonas áridas, com predominância de cactáceas. Assim, este Bioma é apontado como um dos ecossistemas onde deverão ser implementadas ações mais urgentes (Marengo, 2008).

A combinação das alterações do clima com competição por recursos hídricos pode levar a uma crise que será enfrentada, sobretudo, por agricultores pobres. Neste sentido, fala-se muito em água do subsolo para se resolver os problemas hídricos da região, porém, alguns indicadores sugerem que o processo de aquecimento global também significará uma redução no nível de água dos reservatórios subterrâneos. Além disso, carros pipa e construção de cisternas podem resolver o problema de uma seca de meses ou poucos anos, mas não resolveriam uma seca mais prolongada. **Deste modo, a melhor forma de mitigar os efeitos de uma possível desertificação é reduzindo o risco de o aquecimento global continuar sem freios, ou seja, diminuir rápida e radicalmente as emissões globais de gases do efeito estufa, tanto pela queima de combustível fóssil como pelo desmatamento (Marengo, 2008).**

Neste cenário, não podemos deixar de destacar as veredas: importantes fontes de água de vários municípios do semiárido mineiro (como por exemplo Januária e Bonito de Minas) elas são ambientes que participam do controle do fluxo do nível freático, desempenham um papel fundamental no equilíbrio hidrológico dos cursos de água e possuem grande importância ecológica, (permitindo abrigo, alimento e água para a fauna) além do papel social ímpar para os Veredeiros (Jilvan, 2020). Possuindo solos turfosos, constituídos de 90% de água, as veredas são importantes reservatórios com papel fundamental no balanço hídrico. Além da elevada importância hídrica para a recarga de aquíferos, as veredas são também consideradas de grande relevância mundial em termos ambientais, apresentando uma diversidade específica de fauna e flora, atuando na retenção de carbono orgânico, na regulação de ciclos biogeoquímicos, no controle de inundações e na regulação do clima. O “efeito esponja” é uma característica destes solos orgânicos, armazenando água de precipitação (chuva) e tornando-a disponível para os principais cursos de água através da descarga lenta, mesmo nos períodos



mais secos do ano. Muitos afluentes dos rios São Francisco, Parnaíba, Grande, Tocantins, Araguaia e Paraná, possuem veredas como cabeceiras (Horák-Terra e Terra, 2020).

Pesquisas atuais têm mostrado que, quando os solos orgânicos são drenados, seus poros são reduzidos e o material sólido endurece (“empedra”) assemelhando-se a uma rocha escura ou um carvão. Associados a isso, outros processos passam a operar no sistema, tais como a repelência à água, também conhecida como hidrofobicidade. Nestes casos, ainda que o umedecimento ou molhamento do solo já seco ocorra, o mesmo não será mais capaz de se reidratar. Desta forma, muitos solos em áreas de veredas tornam-se inutilizáveis, mesmo para fins de preservação. Raízes de plantas não se desenvolvem adequadamente neste solo endurecido, e o ambiente como um todo já não é capaz de manter suas funções ambientais. **Além disso, as veredas tornam-se muito mais suscetíveis a incêndios, pois a matéria orgânica seca é um potente combustível** (Horák-Terra e Terra, 2020).

Destaca-se que esta forma de degradação (as queimadas) vem atingindo fortemente as veredas no Norte de Minas, as quais, possuindo uma camada orgânica acumulada durante centenas de anos e sofrendo processo atual de secamento, tornam-se fogueiras subterrâneas. Houve uma queima que durou um ano inteiro na região do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu chamando atenção de técnicos da Nasa devido à grande quantidade de carbono lançada na atmosfera (Jilvan, 2020). Há alguns anos, os impactos ambientais nas veredas do Norte de Minas, principalmente nos municípios de Januária e Bonito de Minas (Vale do Peruaçu e próximas ao Rio Pandeiros) são alvo de pesquisa desenvolvida pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Nesta região foi estabelecido um sítio do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) em 2016 com o projeto “Colapso das Veredas no Sertão Mineiro: Efeitos Antrópicos Locais e Mudanças Climáticas Globais”. O PELD Veredas tem como principal objetivo levantar os efeitos da ação do homem e as mudanças climáticas sobre a conservação das veredas, que estão secando no norte do Estado. Fatores importantes já detectados foram: mudança da flora (espécies de ambientes úmidos estão sendo substituídas por espécies do Cerrado), rebaixamento do lençol freático (reduzindo numa média de 0,5 metro a cada ano) e secamento do Rio Peruaçu ao longo de 50 quilômetros a partir da primeira nascente (nos últimos 30 anos). Estes fatos são um alerta para o salvamento das veredas através da utilização racional dos recursos hídricos (Jilvan, 2020). Também participante do PELD Veredas, o biólogo Walter Neves registrou que cerca de 60, de um total de 100 a 200 veredas, já secaram nos últimos dez anos somente em Bonito de Minas (Vieira, 2014). Segundo ele, como as turfeiras das veredas necessitam de água, mas há o rebaixamento do lençol freático, elas acabam morrendo devido à superexploração dos recursos hídricos da região.

Tendo em vista o que foi exposto, pode-se concluir que as veredas são ecossistemas complexos e extremamente frágeis, funcionam como corredores ecológicos (propiciando a recolonização de áreas degradadas), como reservatórios de água, dentre outros importantes serviços ambientais. No entanto, apesar de serem protegidas por lei em Minas Gerais, consideradas áreas de preservação permanente segundo a Lei Estadual 20.922/2013, elas têm sido frequentemente exploradas de forma inadequada, além de sofrerem as consequências dos usos irregulares de recursos hídricos bem como desmatamentos na região do semiárido. Sobre este último fator de pressão, o Diagnóstico de Delitos Ambientais do IBAMA (2021) cita



desmatamentos promovidos por proprietários rurais (para implantação de lavouras/pastagens e obtenção de carvão) atingindo APP e RL em todo o estado, com destaque para lagoas marginais dos rios São Francisco (a jusante de Pirapora), Urucuia e Verde Grande, além do noroeste do estado; **veredas na região dos municípios de Unaí, Buritizeiro, São Romão e Chapada Gaúcha.**

Importante citar que os três últimos municípios citados acima, com ocorrência de desmatamento em veredas, estão localizados na mesorregião Norte de Minas Gerais a qual, segundo Freitas, Calheiros e Reis (2019), com clima quente e seco, se mostra frágil às mudanças climáticas. Ainda segundo este estudo, a ocupação por populações com perfil socioeconômico limitado coloca a mesorregião em situação de vulnerabilidade com modelos projetando aumento da temperatura em até 4°C em médio prazo e até 5°C em longo prazo, sendo mais intenso na primavera. Os modelos estimam secas no outono e inverno, chuvas de até 1.000 mm no verão e entre 400 e 800 mm na primavera, com considerável variação espacial. Os efeitos dessas alterações são potenciais para atingirem os setores agropecuário, energético e industrial, a qualidade de vida e saúde das populações e a economia em nível regional.

O prognóstico para o semiárido/norte mineiro exposto acima, bem como o desequilíbrio que vem ocorrendo nas veredas, reflete a complexidade e interdependência dos processos entre os vários ecossistemas que compõe nosso Estado. Portanto, devemos buscar indicadores que possibilitem um monitoramento cada vez mais integrativo dos componentes destes ecossistemas, apontando as tendências de evolução dos problemas ambientais em diferentes níveis: global, regional e local. Ou seja, avaliações mais focadas no ecossistema como um todo, se possível, que tenham contribuições de todos os setores nele presentes (ambientais e antrópicos) e que tenham como objetivo a prevenção dos danos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando localizar as características ambientais mais relevantes e os principais fatores de pressão ambiental de cada regional do Estado (áreas das Suprams), procurou-se traduzir as informações dos estudos apresentados acima em variáveis mensuráveis. O intuito é identificar onde as ações fiscalizatórias serão mais eficazes como uma das respostas governamentais à degradação ambiental.

Foram elaboradas duas matrizes de identificação e dois mapas em função das variáveis obtidas: “positivas” (características ambientais relevantes), visando mais ações preventivas (Tabela 23 e Figura 64), e “negativas” (fatores de pressão) visando mais ações repressivas ou conjugadas - preventivas seguidas de repressivas (Tabela 24 e Figura 65). Para tanto, buscou-se verificar a incidência (porcentagem) de cada variável detectada atribuindo-se pesos para 5 categorias de classificação, sendo: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).



Tabela 24. Matriz de identificação de características ambientais relevantes presentes nas Suprams

Temática	Variáveis	Pesos									
		ASF	CM	JEQ	LM	NM	NO	SM	TM	ZM	
Recursos Ecosistêmicos	Áreas prioritárias para proteção da biodiversidade	1	2	3	3	4	3	3	3	2	
	Reservas da Biosfera	1	2	3	3	4	2	3	2	2	
	Unidades de Conservação	1	2	3	3	4	2	3	3	2	
	Fitofisionomia Veredas	2	2	2	3	4	3	3	3	2	
	Rios de Preservação Permanente	1	2	3	3	4	2	3	3	2	
	Sítios Ramsar	1	2	3	3	4	2	3	3	2	
TOTAL		7	12	17	18	24	14	18	17	12	

Dentre as características ambientais avaliadas, a Supram Norte de Minas é aquela que apresentou o maior quantitativo de pesos demonstrando sua importância para ações de preservação (Tabela 23). Por outro lado, apesar de possuir a nascente de um dos rios mais importantes do país (rio São Francisco), a Supram Alto São Francisco obteve o menor quantitativo (Figura 64).

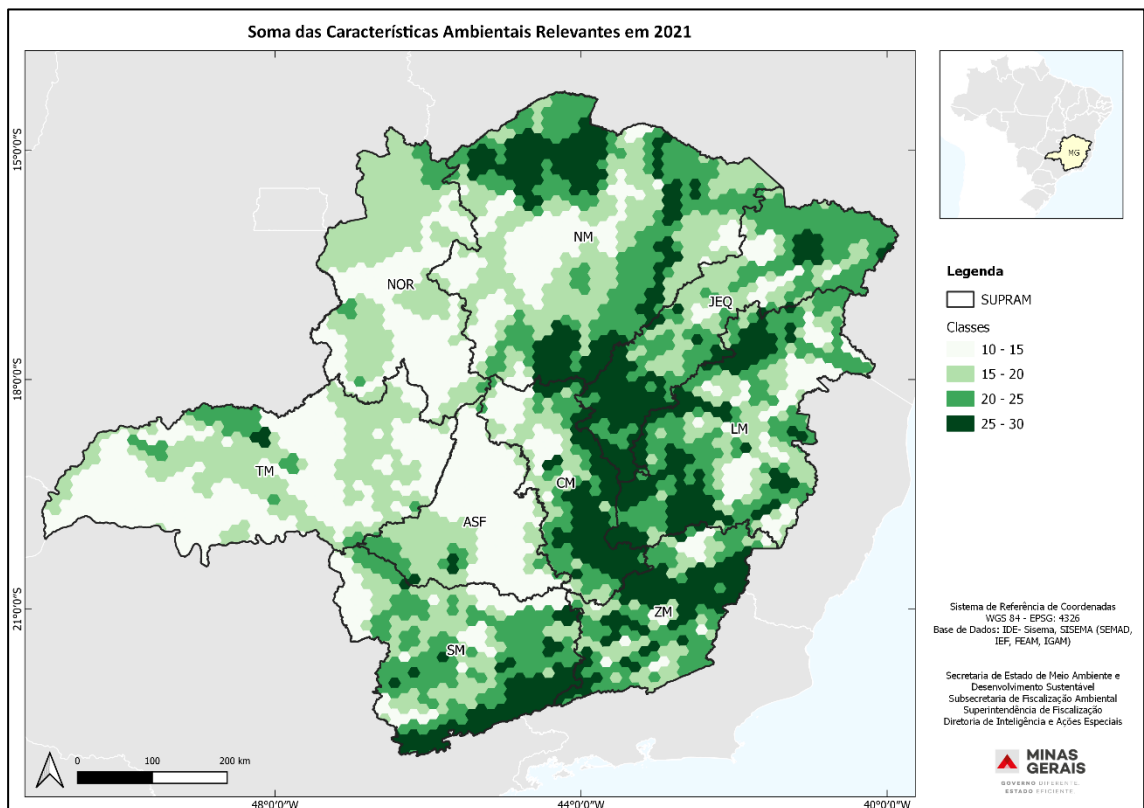


Figura 64. Mapa com somatório de características ambientais relevantes presentes nas Suprams (metodologia de execução encontra-se no Anexo I)



Quanto aos fatores de pressão ambiental sofridos pelos recursos naturais no estado de Minas Gerais, é interessante comparar os mapas das Figuras 64 e 65 pensando em quais seriam as melhores estratégias para aumentar a eficácia das ações fiscalizatórias.

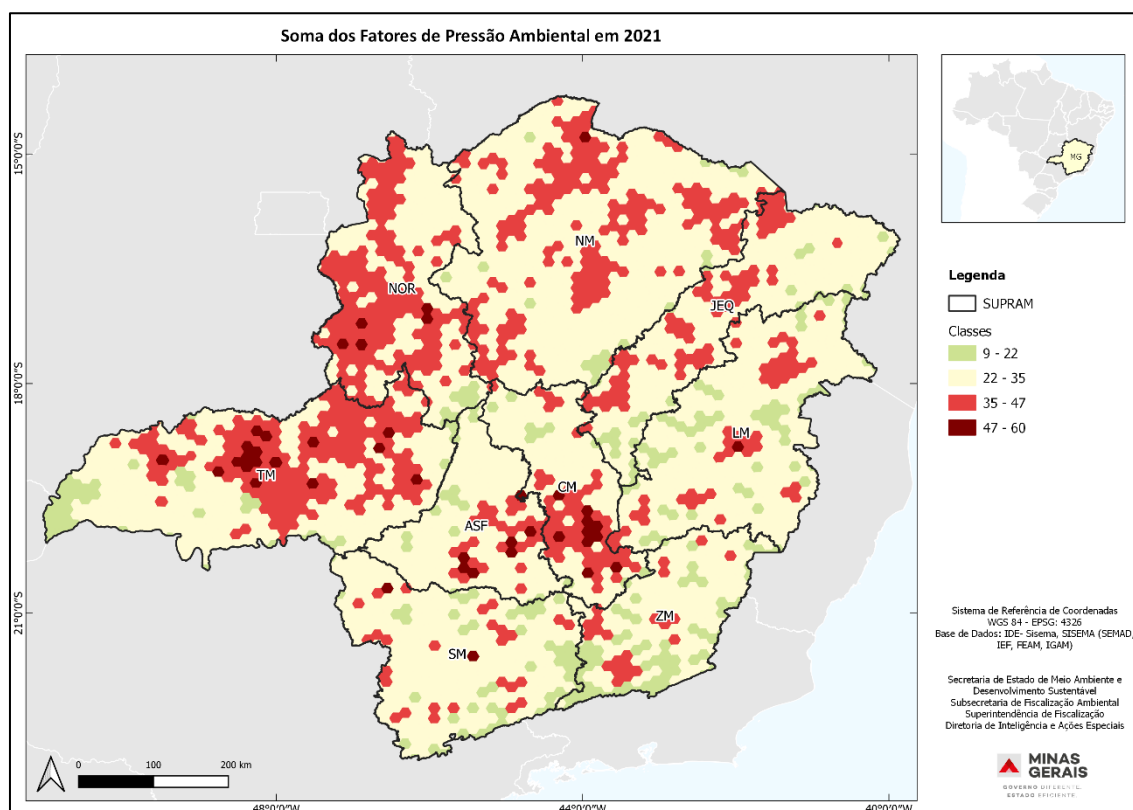


Figura 65. Mapa com somatório dos fatores de pressão ambiental presentes nas Suprams (metodologia de execução encontra-se no Anexo I)

Na Tabela 24 nota-se a seguinte ordem decrescente, para cada Supram, da soma dos pesos referentes aos fatores de pressão: Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (80), Norte de Minas (79), Noroeste de Minas (71), Leste de Minas (70), Sul de Minas (67), Central Metropolitana (63), Zona da Mata (53), Jequitinhonha (51) e Alto São Francisco (50).

Tabela 25. Matriz de identificação dos principais fatores de pressão ambiental presentes nas Suprams

Temática	Variáveis	Pesos								
		ASF	CM	JEQ	LM	NM	NO	SM	TM	ZM
Recursos hídricos	Parâmetro IQA Ruim	2	5	1	1	2	1	3	2	2
	Parâmetro CT Alta	2	5	1	1	2	1	3	2	2
	Documentos Autorizativos (vigentes em 2020)	2	2	2	3	3	2	3	3	2
	Documentos autorizativos com irrigação como finalidade (vigentes em 2020)	2	2	2	3	3	3	3	3	2
	Área irrigada por pivôs centrais	2	2	1	1	3	3	2	4	1



	Áreas Declaradas de Conflito - DACs	1	1	2	1	2	5	1	4	1
	Municípios em situação de emergência devido à seca	1	1	3	3	5	2	1	1	1
	Monitor de seca da ANA	2	1	2	2	3	3	3	4	1
Recursos Florestais	DAIAs	3	2	1	2	3	3	3	4	2
	Desmate irregular	1	1	3	2	4	3	1	2	1
	Focos de queimadas	2	2	3	3	3	3	2	3	2
Recursos Faunísticos	Ilícitos contra a fauna	2	2	2	3	3	3	2	3	2
	Irregularidades SISPASS	1	1	2	2	3	3	1	3	2
	Pescadores registrados	2	2	2	3	3	3	2	3	2
	Licenças referentes às atividades E02011 (hidrelétricas) e E02012 (CGH)	1	1	1	3	1	1	4	2	5
	Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática com ilícitos de pesca	2	2	2	3	3	3	2	4	2
	Piscicultura tanque escavado, rede e ranicultura	2	3	1	2	1	1	3	3	3
Atividades potencialmente poluidoras	Areia e Cascalho	2	2	2	3	2	2	3	3	3
	Barragens	2	4	1	3	1	2	2	3	2
	Mineradoras	2	3	2	3	2	2	3	3	2
	IESM	2	2	2	3	3	2	3	2	2
	RSU	2	1	3	3	3	3	1	3	1
	LAS	2	2	2	3	3	3	3	3	2
	Licenças	2	2	2	3	3	3	3	3	2
Recursos ecossistêmicos	IMVC	2	2	3	3	3	3	2	3	2
	ZEE (risco ambiental)	2	2	2	3	3	3	2	3	2
	Denúncias	2	2	3	3	3	2	3	3	2
	Requisições	2	2	2	3	3	3	2	3	2
TOTAL		50	63	51	70	79	71	67	80	53

É necessária uma avaliação integrada das variáveis presentes nas duas matrizes, enfatizando certas interações e visando três frentes de atuação: ações preventivas, repressivas ou conjugadas (preventivas seguidas de repressivas). Além disso, sabendo que as variáveis podem se somar e se potencializar, também não se descartam outras formas de atuação.

É extremamente válido destacar a relação entre o desmatamento, exploração de recursos hídricos e a crise climática na regional com maior peso da matriz referente aos fatores de pressão (Tabela 24): a Supram Triângulo Mineiro (TM) possui peso 4 para as variáveis “DAIAs” (desmatamentos legais), “Área irrigada por pivôs centrais”, “Áreas Declaradas de Conflito” (para recursos hídricos) e áreas mais críticas do “Monitor de seca da ANA”.

O mesmo raciocínio vale para as regionais com segundo e terceiro maiores pesos desta matriz: Norte de Minas (NM) e Noroeste (NO), ambas com pesos 3 ou 4 para desmatamento regular e



irregular, sendo destaque na primeira (peso 5) a variável “Municípios em situação de emergência devido à seca” e na segunda (peso 5) a variável “Áreas Declaradas de Conflito” (para recursos hídricos). Assinala-se que a Supram NO, apresentando a maior área com potencial de “Risco Ambiental Alto ou Muito Alto” (referente ao ZEE) e a segunda maior área desmatada irregularmente, contém dois dos seis municípios que mais sofreram este tipo de desmatamento em 2021: João Pinheiro e Unaí. E a Supram NM, apesar de sua importância quanto às características ambientais avaliadas (Tabela 23), atributos essenciais quanto à adaptação do Estado às mudanças climáticas, foi aquela que obteve maior área desmatada irregularmente em 2021 (43% de toda área desmatada irregularmente no Estado). Lembrando que, segundo Braga e Montenegro, *“os efeitos das mudanças climáticas causarão danos econômicos, sociais e ambientais em todas as regiões de Minas, mas, sobretudo na região Norte, dado sua dependência econômica do setor agrícola, vulnerabilidade e dificuldade de adaptação ao cenário futuro abordado no estudo”*.

E ainda, dos dez municípios com mais focos de queimadas em Minas Gerais no ano de 2021, quatro localizam-se na Supram NO, três na Supram NM e dois na Supram TM.

Complementarmente, foram extraídas algumas informações para as quais se deve atentar no momento do planejamento das operações:

- Ações fiscalizatórias referentes à esgotamento sanitário e RSU devem ser articuladas juntamente com setores específicos da Semad.
- Consultar informações referentes às declarações de situação crítica de escassez hídrica divulgadas (atualizadas) no site do Igam (www.igam.mg.gov.br/component/content/article/16/1553-escassez-hidrica).
- Verificar os municípios que possuem delegação de competência para licenciar avaliando detalhes de tipologias e novas aderências no site <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/3046-competencia-do-municipio-para-licenciar>
- Buscar atualizações sobre os projetos já existentes e que interferem na programação das ações fiscalizatórias como a Fiscalização Ambiental Preventiva na Indústria (FAPI) e a Fiscalização Ambiental Preventiva na Agricultura (FAPA).
- No ano de 2021 foi elaborado o Plano Estadual de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, sob coordenação do IEF e com contribuições da Semad, Feam e Igam (IEF, 2021). Este documento tem como objetivo tornar público, nortear e aprimorar as ações de conservação e proteção deste Bioma que vêm ocorrendo no estado de Minas Gerais.

Também vale saber que o Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC) propõe ações de proteção ambiental (manutenção da diversidade biológica e riqueza hídrica) visando o fornecimento de serviços ambientais que possibilitem adaptação aos impactos da mudança do clima. Portanto, de maneira geral, recomenda-se:

- Priorizar ações fiscalizatórias referentes ao desmatamento (semiárido/norte de Minas, Cerrado, Caatinga e veredas prioritariamente) e aos usos de recursos hídricos



(integridade dos corpos de água). Seguidas de ações visando a integridade da avifauna e da ictiofauna (preferencialmente na piracema).

- Planejar Fiscalizações Preventivas em áreas relevantes para preservação da biodiversidade e de bens e serviços ecossistêmicos (UC, Rios de Preservação Permanente, Reservas da Biosfera, áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, Sítios Ramsar e Veredas).
- Visualizar os problemas ambientais pensando no território da bacia hidrográfica. Haja vista que a existência de um solo geologicamente íntegro, com matas, áreas de recargas e nascentes preservadas, é imprescindível para um sistema de produção natural de água operando com eficiência.

7. REFERÊNCIAS

Angelotti, F.; Sá, L. B. e Freire, R. de M. **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semi-Arido Brasileiro**. 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/574628/mudancas-climaticas-e-desertificacao-no-semi-arido-brasileiro>> Acesso em: 7 jun. 2021.

Azevedo, F.C. *et.al.* Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, 3(1), 107-121, 2013.

Braga, N. I. & Montenegro, R. L. G. **Efeitos das mudanças climáticas sobre a agropecuária de Minas Gerais: uma abordagem contemporânea**. Novos Cadernos NAEA, v. 23, n. 3, 145-165, 2020.

Brasil. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Caderno Temático - Biodiversidade**. 1 ed. Brasília: MMA/SEDR, MMA/SBF, 2007. 240p.

Destro, G.F.G. **Tráfico de Animais Silvestres: Da captura ao retorno à natureza**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ecologia e Evolução, Universidade Federal de Goiás, 2018.

Drummond, G.M. **Biodiversidade em Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2.ed., 2005.

FEAM. **Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas**. 2014. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/Estudos/pemc_vulnerabilidade_regional%2021022014.pdf> Acesso em: 06 mai. 2022.

FEAM. **Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais - Período de Referência: 2005-2014**. 2016. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/inventario/Estimativas_GEE_2005_2014_MG_FEAM_v02-1.pdf> Acesso em: 06 mai. 2022.

FEAM. **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração - Ano Base 2017**. Belo Horizonte, dezembro de 2018.



FEAM. Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2017. Belo Horizonte, junho de 2018a.

FREELAND-Brasil & WWF-Brasil. **Recomendações para o Fortalecimento do Marco Regulatório e Institucional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres.** 2021. Disponível em: <http://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/combate_ao_trafico_de_especies___final_1.pdf> Acesso em: 31 maio 2022.

Freitas, L. O.; Calheiros, T. & Reis, R. J. Vulnerabilidade da mesorregião Norte de Minas Gerais face às mudanças climáticas. **Caderno de Geografia**, v.29, n.56, p134, 2019.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. **Saúde Ambiental para Redução dos Riscos à Saúde Humana.** 2020. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saude-ambiental-para-reducao-dos-riscos-a-saude-humana>> Acesso em: 9 jun. 2021.

Hamada, H.H. Tráfico de animais silvestres - Uma abordagem analítica do fenômeno criminal no estado de Minas Gerais. **O Alferes**, Belo Horizonte, 19 (56): 59-82, 2004

Horák-Terra, I. e Terra, F. da S. **Solos de veredas: funções e potencialidades.** 2020. Disponível em: <<https://www.irriganor.org/post/solosdeveredas02>> Acesso em: 8 jun. 2021.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diagnóstico de Delitos Ambientais.** Brasília, 2021.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes.** In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, 2018.

IEF- Instituto Estadual de Florestas. **Plano estadual de proteção à biodiversidade - panorama da biodiversidade em minas gerais.** Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/planobiodiversidade/rascunho%20panorama%201%20atualizacao.pdf>> Acesso em: 01 jul. 2021.

IEF- Instituto Estadual de Florestas. **Plano Estadual de Conservação e Proteção da Mata Atlântica.** Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2021/BIODIVERSIDADE/PLANO_DE_RECUPERACAO%20E%20CONSERVACAO%20DA_MATA_ATLANTICA_Revisao_Final_28-12-21.pdf> Acesso em: 02 ago. 2022.

IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais - Segurança Hídrica.** Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <<http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/3506>> Acesso em: 20 jun. 2022.

IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais - Ações para Segurança Hídrica.** Belo Horizonte, 2021. Disponível em:



<<http://www.repositorioigam.meioambiente.mg.gov.br/handle/123456789/3978>>
Acesso em: 20 jun. 2022.

Jilvan, C. L. **Pesquisa coordenada pela Unimontes identifica porque as veredas estão cada vez mais secas.** 2020. Disponível em: <<https://unimontes.br/pesquisa-coordenada-pela-unimontes-identifica-porque-as-veredas-estao-cada-vez-mais-secas/>> Acesso em: 8 jun. 2021.

Marengo, J. A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil.** Brasília, 2008.

Millennium Ecosystem Assessment. **Relatório-síntese da avaliação ecossistêmica do milênio.** 2005. Disponível em: <<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>> Acesso em: 8 jun. 2021.

Nellemann, C., *et.al.* **The rise of environmental crime: a growing threat to natural resources, peace, development and security.** United Nations Environment Programme (UNEP). 104 p. 2016.

Observatório do Clima. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970-2020).** 2021. Coordenação: IPAM, AMAZON, IMAFLORA, IEMA e ICLEI. Disponível em: <https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG_9/OC_03_relatorio_2021_FINAL.pdf> Acesso em: 9 mai. 2022.

Oliveira, D.M.P. Biodiversidade faunística e os conflitos ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no Estado de Minas Gerais. **III Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2020.**

Organização Pan-Americana da Saúde. **Enfoques ecossistêmicos em saúde - Perspectivas para sua adoção no Brasil e em países da América Latina.** Brasília, 2009.

PANM. **Projeto Águas do Norte de Minas.** 2020. Disponível em: <<https://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Projetos/Projeto-Aguas-do-Norte-de-Minas---PANM-5664.html>> Acesso em: 14 ago. 2020.

Pinto, L.C.L. *et.al.* Conhecimentos e usos da fauna terrestre por moradores rurais da Serra do Ouro Branco, Minas Gerais, Brasil. **Interciencia**, v. 37, n.7, 2012.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **6 fatos sobre coronavírus e meio ambiente.** 2020. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/6-fatos-sobre-coronavirus-e-meio-ambiente>> Acesso em: 9 jun. 2021.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Prevenir, deter e reverter a degradação dos ecossistemas em todo o mundo.** 2021. Disponível em: <<https://www.decadeonrestoration.org/pt-br>> Acesso em: 7 jun. 2021.



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

RENTAS. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. **Principais rotas terrestres utilizadas para o tráfico de animais silvestres - Brasil - Região Sudeste. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. 2001.**

SEJUSP. Secretaria de Estado de Justiça e Segurança Pública. **Estatísticas Criminais. 2022.** Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/integracao/estatisticas-criminais>> Acesso em: 15 maio 2022.

SEPLAG- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. **Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2019-2030. 2019.** Disponível em: <http://www.seplag.mg.gov.br/sites/default/files/documentos/planejamento-e-orcamento/plano-mineiro-de-desenvolvimento-integrado-pmdi/pmdi_2019-2030_virtual2.pdf> Acesso em: 19 mai. 2021.

Silva, E.C. **Importância do quadrilátero ferrífero (Minas Gerais, Brasil) para a conservação de mamíferos de médio e grande porte.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre do Instituto de Ciências Biológicas - UFMG, 2003.

Vieira, C. **Degradação do solo causa perda de fontes de água de famílias de MG.** 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2014/10/degradacao-de-veredas-causa-perda-de-fontes-de-agua-de-familias-de-mg.html>> acesso em: 8 jun. 2021.

Vilela, A.L.O. & lamin-Guedes, V. Aspectos da caça predatória de mamíferos no Parque Estadual Nova Baden, Lambari, Minas Gerais. **InterfacEHS - Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade - v. 2 n.1, 2017**



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Fiscalização Ambiental
Superintendência de Fiscalização

ANEXO I

Metodologia de execução dos mapas elaborados pela DIAE



Metodologia de execução dos mapas elaborados pela DIAE

Os mapas foram produzidos para este estudo com foco na obtenção dos mapas sínteses (Figuras 64 e 65) a partir de uma superfície contínua de hexágonos, que permitem a naturalização dos contornos e evidenciam elementos da paisagem. Para produção dos pesos finais, foram realizados cálculos de porcentagens e distribuídos pesos, conforme descrição dos atributos a seguir, e posterior soma simples de cada hexágono gerando os mapas síntese. A soma obtida foi classificada em quatro faixas de valores de intervalos iguais indicando de modo espacial a localização das áreas para as quais deve ser direcionado o esforço de fiscalização, seja por atributos de interesse, escassez de recursos ou pressão sobre os recursos naturais.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS RELEVANTES

Rios de Preservação Permanente

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Rios de Preservação Permanente (IGAM), foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui Rios de Preservação Permanente o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Sítios Ramsar

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Sítios Ramsar (MMA), foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui Sítios Ramsar o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Unidades de Conservação

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Área Protegidas (IEF/ICMBio) Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui alguma Unidade de Conservação o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Reservas da Biosfera

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Reservas da Biosfera (IEF/MMA/UNESCO) - da Serra do Espinhaço, da Mata Atlântica e da Caatinga, foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui alguma Reserva da Biosfera o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.



Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Relevância regional da fitofisionomia Vereda

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Instrumentos e Projetos Territoriais - Zoneamento Ecológico Econômico (SEMAD/UFLA) - Relevância regional da fitofisionomia Vereda, foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui Veredas o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, foi realizado filtro para o meio aquático e a seleção dos hexágonos que possuem o atributo. Se o hexágono possui Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade de meio aquático o valor 5 é incluído ao mesmo, caso não possua é realizada a contagem de atributos dos outros indicadores no hexágono, podendo variar de 0 a 5, sendo o valor 5 atribuído para contagem maior ou igual a 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

FATORES DE PRESSÃO

Recursos Hídricos

IQA Ruim - 2021

A partir da base de dados disponibilizada pela Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas (GEMOQ/IGAM) - Índice de qualidade da água (2021) - Média anual, foi atribuído valor 1 para os pontos com IQA Ruim. Para os hexágonos que continham mais de um ponto, esses foram somados e produzida a porcentagem. A partir da distribuição foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($< 0,02$); 2 ($0,02 - 0,04$); 3 ($0,04 - 0,05$); 4 ($0,05 - 0,06$); 5 ($> 0,07$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

CT Alta - 2021

A partir da base de dados disponibilizada pela Gerência de Monitoramento de Qualidade das Águas (GEMOQ/IGAM) - Contaminação por Tóxicos (2021) - Pior valor anual, foi atribuído o valor 1 para os pontos com CT Alta. Para os hexágonos que continham mais de um ponto, esses foram somados e produzida a porcentagem. A partir da distribuição foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($< 0,02$); 2 ($0,02 - 0,025$); 3 ($0,025 - 0,03$); 4 ($0,03 - 0,04$); 5 ($> 0,045$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Quantitativo de documentos autorizativos para captação de recursos hídricos (superficiais, subterrâneos, outorgas e cadastros de uso insignificante) vigente no ano de 2021



A partir da base de dados disponível no Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, foi realizada a contagem dos atos autorizativos para os modos de uso consuntivos (captação em surgência, captação de água subterrânea, captação em Barramento com e sem regularização de vazão, captação em corpo d'água e outorgas de uso coletivo).

A partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo), aos documentos autorizativos emitidos somente no ano de 2021, sendo: 1 ($< 0,0001$); 2 ($0,0001 - 0,0005$); 3 ($0,0005 - 0,0009$); 4 ($0,0009 - 0,0015$); 5 ($> 0,0035$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Quantitativo de Documentos autorizativos com irrigação como finalidade vigente no ano de 2021

Utilizou-se a mesma base da anterior com o filtro aplicado para finalidade irrigação.

A partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo), aos documentos autorizativos emitidos somente no ano de 2021, sendo: 1 ($< 0,00003$); 2 ($0,00003 - 0,0007$); 3 ($0,0007 - 0,0016$); 4 ($0,0016 - 0,0022$); 5 ($> 0,0055$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Área irrigada por pivôs centrais (ANA E EMBRAPA)

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Vegetação - Vegetação cultivada (EMBRAPA/ANA) - Pivô central para irrigação, foi calculado o centróide de cada pivô. Para os hexágonos que continham mais de um ponto, esses foram somados e produzida a porcentagem. A partir da distribuição foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,001$); 2 ($0,001 \leq X < 0,003$); 3 ($0,003 \leq X < 0,007$); 4 ($0,007 \leq X < 0,009$); 5 ($0,018 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

DACs

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Áreas de conflito por uso de recursos hídricos (IGAM), foi utilizada a ferramenta unir atributos pela localização (sumário) no ambiente SIG e, se o hexágono possui DAC, o valor 5 é incluído ao hexágono.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Municípios que decretaram emergência devido à seca em 2021

Foi utilizada a base de dados fornecida pelo Sistema Integrado de Informação sobre Desastres (S2iD) para o ano de 2021. Realizou-se a seleção dos municípios no ambiente SIG e posterior União de Atributo (Seca: Sim) por localização à grade de hexágonos, se o hexágono está contido em um município que decretou seca em 2021 lhe é atribuído o Valor 5 para esse atributo.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).



Monitoramento da Seca (ANA)

Foi utilizada a base de dados da ANA de todos os meses de 2021, analisados separadamente. Os hexágonos foram selecionados e incluído o valor da intensidade da seca (Nulo -Sem Seca Relativa; S0 Seca Fraca - 1; S1 Seca Moderada - 2; S2 Seca Grave - 3; S3 Seca Extrema - 4; S4 Seca Excepcional) e atribuído valor 0 a 5 de Nulo- Sem Seca Relativa à S4 Seca Excepcional.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

RECURSOS FLORESTAIS

Desmatamento Ilegal: Monitoramento Contínuo em 2021

A partir da base de dados disponibilizada pela Gerência de Monitoramento da Cobertura Florestal e da Biodiversidade (GEMOG/IEF), foram criados pontos em superfície, centróides, para todos os polígonos do Monitoramento Contínuo de 2021, realizada a contagem de pontos por hexágono, produzida a porcentagem do número de pontos detectados no polígono em relação ao total, definidos os pesos para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0023$); 2 ($0,0023 \leq X < 0,0038$); 3 ($0,0038 \leq X < 0,0054$); 4 ($0,0054 \leq X < 0,0069$); 5 ($0,0069 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

DAIAs emitidos em 2021

A partir da base de dados disponível no Sistema de Decisões dos Processos de Intervenção Ambiental, foi realizada a contagem de pontos por hexágono, produzida a porcentagem do número de pontos detectados no polígono em relação ao total, definidos os pesos para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,00036$); 2 ($0,00036 \leq X < 0,00226$); 3 ($0,00226 \leq X < 0,00478$); 4 ($0,00478 \leq X < 0,00642$); 5 ($0,00642 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Focos de Queimadas em 2021

A partir da base de dados disponível no Programa de Queimadas - INPE - BDQueimadas, com os focos de queimadas no ano de 2021 por todos os satélites, foi realizada a contagem de pontos por hexágono, produzida a porcentagem do número de pontos detectados no polígono em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0003$); 2 ($0,0003 \leq X < 0,001$); 3 ($0,001 \leq X < 0,0013$); 4 ($0,0013 \leq X < 0,008$); 5 ($0,008 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

RECURSOS FAUNÍSTICOS

Sistemas de transposição de peixes

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019 e do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano base 2020 e 2021), foi aplicado filtro de "Empreendimentos Licenciados Classes 3 a 6", atividades E-02-01-1 Barragens de geração de energia - Hidrelétricas e E-02-01-2 Central Geradora Hidrelétrica - CGH), selecionados os hexágonos que possui as atividades e atribuído valor 5.



Foi realizada a contagem de pontos por hexágono, produzida a porcentagem do número de pontos detectados no polígono em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,01$); 2 ($0,01 \leq X < 0,02$); 3 ($0,02 \leq X < 0,025$); 4 ($0,025 \leq X < 0,03$); 5 ($0,04 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Registros de Piscicultura- Aquicultura tanque escavado/viveiros diversos e tanque rede

A partir da base de dados do IEF disponibilizada pela Gerência de Conservação e Restauração da Fauna Aquática e Pesca - GCFAP, foi aplicado filtro em Status Certificado Liberado e Certificado Liberado/Renovação Efetivada para seleção de registros pagos e licenciados, foi realizada a contagem de pontos por hexágono, produzida a porcentagem do número de pontos detectados no polígono em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,006$); 2 ($0,006 \leq X < 0,011$); 3 ($0,011 \leq X < 0,016$); 4 ($0,016 \leq X < 0,021$); 5 ($0,022 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Áreas prioritárias para conservação da fauna aquática e fiscalizações de pesca

A partir da base de dados do IEF disponibilizada pela Gerência de Conservação e Restauração da Fauna Aquática e Pesca - GCFAP de Áreas prioritárias, foi aplicado filtro em Rivulidae-Px_riacho e Px_calha, para seleção de conservação de fauna aquática, foi realizada a seleção dos hexágonos que possuem o atributo., se o hexágono possui Áreas prioritárias para conservação de fauna aquática o valor 5 é incluído ao hexágono.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Pescadores registrados

A partir da base de dados do IEF disponibilizada pela Gerência de Conservação e Restauração da Fauna Aquática e Pesca - GCFAP, foi selecionado o quantitativo de registro de pescadores amadores por município e a união do atributo à grade de hexágonos, produzida a porcentagem em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0002$); 2 ($0,0002 \leq X < 0,001$); 3 ($0,001 \leq X < 0,0013$); 4 ($0,0013 \leq X < 0,00132$); 5 ($0,014 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

SISPASS- Criadores irregulares

A partir da base de dados do SISPASS - IEF, foi realizado o cálculo da porcentagem de criadores irregulares por município e a união do atributo à grade de hexágonos, produzida a porcentagem em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0003$); 2 ($0,0003 \leq X < 0,001$); 3 ($0,001 \leq X < 0,0015$); 4 ($0,0015 \leq X < 0,003$); 5 ($0,007 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).



Atividades com Infrações de fauna

A partir da base de dados do SISFIS de atividades relacionadas a fauna em 2021, foi aplicado filtro para seleção das atividades irregulares, selecionado o quantitativo de infrações por município e a união do atributo à grade de hexágonos, produzida a porcentagem em relação ao total, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0005$); 2 ($0,0005 \leq X < 0,001$); 3 ($0,001 \leq X < 0,0020$); 4 ($0,0020 \leq X < 0,003$); 5 ($0,006 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS

Empreendimentos Minerários

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019 e do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano base 2020 e 2021), foi aplicado filtro de “Empreendimentos Licenciados Classes 2 a 6” para Listagem A, realizada a Contagem de pontos nos polígonos, calculada a porcentagem, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,001$); 2 ($0,001 \leq X < 0,003$); 3 ($0,003 \leq X < 0,004$); 4 ($0,004 \leq X < 0,006$); 5 ($0,008 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Extração de Areia e Cascalho (LAS)

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019 de Licenças Ambientais Simplificadas e do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano base 2020 e 2021), foi aplicado filtro para as atividades de Extração de Areia e Cascalho, classe 2 e 3, realizada a contagem de pontos nos polígonos, calculado a porcentagem, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,003$); 2 ($0,003 \leq X < 0,005$); 3 ($0,005 \leq X < 0,007$); 4 ($0,007 \leq X < 0,01$); 5 ($0,02 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Barragem por dano potencial

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Gestão de Resíduos Especiais, Indústrias e da Mineração, Barragens de contenção de rejeitos e resíduos (FEAM), foram atribuídos valores às barragens de acordo com o potencial dano ambiental, conforme DN nº 62 de 17 de setembro de 2002, sendo 1 (Baixo Potencial de Impacto Ambiental), 2 (Médio Potencial de Impacto Ambiental), 3 (Alto Potencial de Impacto Ambiental), criada a coluna com esses valores e aplicado o campo como peso para cálculo da Contagem dos pontos por polígonos. Foi realizado o cálculo da porcentagem, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,006$); 2 ($0,006 \leq X < 0,016$); 3 ($0,016 \leq X < 0,022$); 4 ($0,022 \leq X < 0,04$); 5 ($0,05 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Saneamento (IESM)



A partir da base de dados da SUGES/SEMAD de IESM, aplicam-se os pesos para os municípios conforme as categorias definidas pelo estudo, Alarmante (vermelho) = 5, Ruim (amarelo) = 4, Médio (azul) = 2, Bom (verde) = 1. O peso dos municípios foi unido à grade de hexágonos.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

A partir da base de dados da SUGES/SEMAD de RSU, foram considerados os Irregulares no 4º trimestre de 2021 - última data disponível e ordenados os municípios pelo número de habitantes (a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2019) sendo que para os que possuem mais de 50 mil habitantes foi atribuído peso 3, os municípios que possuem entre 20 e 50 mil habitantes receberam o valor 2 e os demais 1. Os pesos dos municípios foram unidos à grade de hexágonos.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Documentos Autorizativos - Licenças

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019 e do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano base 2020 e 2021), foi aplicado filtro Licenças Classe 2 a 6, realizada a contagem de pontos nos polígonos, calculado a porcentagem, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,001$); 2 ($0,001 \leq X < 0,002$); 3 ($0,002 \leq X < 0,003$); 4 ($0,003 \leq X < 0,004$); 5 ($0,02 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Documentos Autorizativos - LAS

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019 e do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA (ano base 2020 e 2021), foi aplicado filtro Licenciamento Ambiental Simplificado classe 1 a 3, realizada a contagem dos pontos pela grade dos hexágonos, calculada a porcentagem, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,001$); 2 ($0,001 \leq X < 0,002$); 3 ($0,002 \leq X < 0,003$); 4 ($0,003 \leq X < 0,004$); 5 ($0,02 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

RECURSOS ECOSISTÊMICOS

Vulnerabilidade Climática

A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Clima e Meteorologia - Zonas climáticas - Vulnerabilidade às mudanças climáticas (FEAM) - Índice de vulnerabilidade, foram atribuídos valores de vulnerabilidade à base de municípios, sendo Vulnerabilidade Relativamente Baixa, 1, Vulnerabilidade Moderada, 2, Alta, 3, Muito Alta, 4 e Extrema, 5, os valores foram e unido à classe de hexágonos.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Risco Ambiental - ZEE



A partir da base de dados disponível no IDE-SISEMA Instrumentos e Projetos Territoriais - Zoneamento Ecológico (FEAM/UFLA), foram selecionados os hexágonos com Risco Ambiental e atribuído valor conforme classificação, Muito Baixo, 1, Baixo, 2, Médio, 3, Alto, 4, Muito Alto, 5.

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Denúncias

A partir da base de dados do Sistema de Denúncias e Requisições, realizou-se a contagem das denúncias por município e o cálculo da porcentagem, sendo incluídos os valores das porcentagens à grade de hexágonos, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0006$); 2 ($0,0006 \leq X < 0,002$); 3 ($0,002 \leq X < 0,0025$); 4 ($0,0025 \leq X < 0,015$); 5 ($0,02 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).

Requisições

A partir da base de dados do Sistema de Denúncias e Requisições, realizou-se a contagem das requisições por município e o cálculo da porcentagem, sendo incluídos os valores das porcentagens à grade de hexágonos, atribuído o peso para as porcentagens e categorizados a partir da aproximação de pontos estatísticos (mínimo, quartis, média e máximo): 1 ($X < 0,0004$); 2 ($0,0004 \leq X < 0,001$); 3 ($0,001 \leq X < 0,0015$); 4 ($0,0015 \leq X < 0,004$); 5 ($0,005 \leq X$).

Para o cálculo do atributo para as regionais SEMAD foi realizada a soma dos pesos atribuídos por hexágonos e posteriormente o cálculo dos percentuais em cada regional conforme segue: 1 ($X < 5\%$), 2 ($5\% \leq X < 10\%$), 3 ($10\% \leq X < 20\%$), 4 ($20\% \leq X < 40\%$) e 5 ($40\% \leq X$).