



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

SUPORTE PARA O PLANEJAMENTO ANUAL DAS FISCALIZAÇÕES AMBIENTAIS

Belo Horizonte

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

© 2021 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
Daniela Diniz Faria

REALIZAÇÃO:

Superintendência de Fiscalização
Flávio Augusto Aquino

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
Cristiano Soares de Meirelles - Administrador
Diego Maximiano Pereira de Oliveira - Biólogo
Janaína Pinto Colina - Médica Veterinária
José Honorato Begalli - Médico Veterinário
Larissa Ferreira de Souza - Engenheira Ambiental
Lucélia Araújo Guimarães - Bióloga
Marcelo Viana de Ávila - Engenheiro Civil
Mariana Lima Moura - Engenheira Florestal
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
Gustavo Endrigo de Sá Fonseca

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
Elenice Azevedo de Andrade - Engenheira Florestal
Hugo Luiz Martins de Paula - Estagiário de Ciências Socioambientais
Julio Cesar Borges Belico - Engenheiro Ambiental
Larissa Madureira Martins - Engenheira Agrônoma
Luísa de Marilac Fróes Righi - Administradora e Educadora Ambiental
Melina de Paiva Lara - Administradora
Rodrigo Antônio Di Lorenzo Mundim - Geógrafo

M663d 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	16
1.4. SEGURANÇA HÍDRICA	24
2. RECURSOS FLORESTAIS	28
2.1. INTERVENÇÕES AMBIENTAIS	28
2.2. DESMATAMENTO IRREGULAR NO ESTADO DE MINAS GERAIS	30
3. RECURSOS FAUNÍSTICOS	34
3.1. A GESTÃO DA FAUNA SILVESTRE EM MINAS GERAIS	34
3.1.1. SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA ATIVIDADE DE CRIAÇÃO AMADORA DE PÁSSAROS	34
3.1.2. SISTEMA DE GESTÃO DE FAUNA	36
3.1.3. ATOS ILÍCITOS CONTRA A FAUNA EM MINAS GERAIS	37
3.2. A GESTÃO DA PESCA EM MINAS GERAIS	40
3.2.1. COLÔNIAS DE PESCADORES	41
3.2.2. PCH, CGH E UHE COM UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES	42
3.2.3. EMPREENDIMENTOS DE AQUICULTURA	43
3.2.4. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	45
3.2.5. RIOS E ÁREAS COM PROIBIÇÃO PARA A PESCA	49
4. ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS	51
4.1. DOCUMENTOS AUTORIZATIVOS	51
4.2. MINERAÇÃO	59
4.3. BARRAGENS DE REJEITO E EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS	62
4.4. SANEAMENTO BÁSICO	67
5. RECURSOS ECOSSISTÊMICOS	74
5.1. DENÚNCIAS E REQUISIÇÕES	74
5.2. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS	79
5.3. ESTUDO DE VULNERABILIDADE REGIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	80
5.4. SAÚDE DOS ECOSSISTEMAS	83
5.5. DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO E IMPORTÂNCIA DAS VEREDAS	86
5.6. PLANO ESTADUAL DE PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE	89
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
7. REFERÊNCIAS	96
ANEXO I	99



CONTEXTUALIZAÇÃO

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) tem como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos, além de articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais. Assim, visando integrar a visão estratégica da Semad com aquela do Sistema de Planejamento e Gestão do Governo de Minas Gerais, torna-se importante conhecer as diretrizes referentes à sustentabilidade ambiental do Estado estabelecidas no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

No PMDI 2019-2030, foram definidos dez objetivos estratégicos e 31 indicadores para acompanhamento das metas estabelecidas para 2022, 2026 e 2030. Dentre estes, para o Objetivo IV (proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas), foram selecionados dois indicadores: razão entre áreas restauradas e conservadas em relação às áreas suprimidas e o Índice de Qualidade da Água (IQA) nas bacias do Estado. Também foram selecionadas 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).

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, em anos em que não há eleições, 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 é o monitoramento da eficácia e da eficiência no cumprimento das atividades planejadas.

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.

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 2020, disponibilizados pelo Igam e extraídos da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema).

No ano de 2020, o monitoramento não apresentou valores de média anual do IQA de qualidade Muito Ruim, razão pelo qual se utilizou apenas no índice Ruim para a definição dos pesos e construção da matriz de fatores de pressão (item sete deste Diagnóstico). 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 2020 a bacia do Rio São Francisco, que deteve 47 (61,04%) das 77 estações de monitoramento com média de IQA Ruim, seguida da bacia do Rio Grande com 16 estações (20,78%). Dentre as sub-bacias do Rio São Francisco, a bacia hidrográfica do Rio das Velhas (SF5) apresentou 27 estações com monitoramento IQA Ruim (57,44%). Dessas, 7 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.

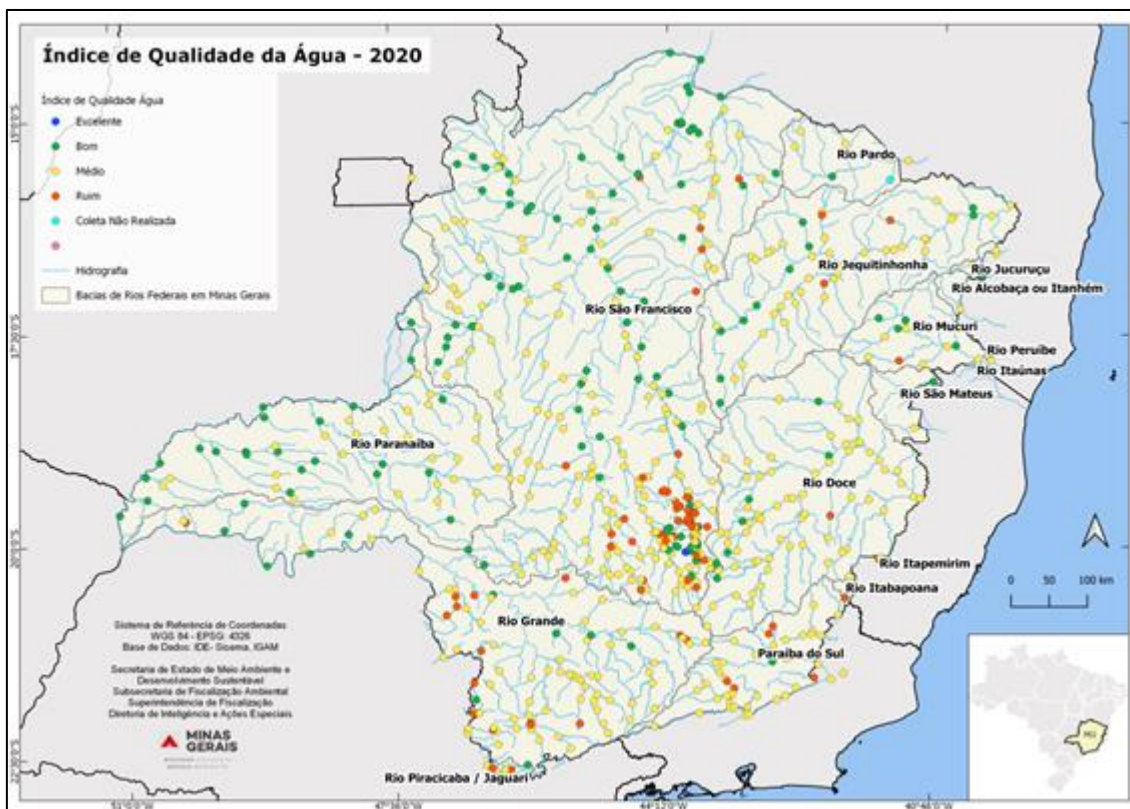


Figura 1. Índice de Qualidade da Água no estado de Minas Gerais em 2020

Das seiscentas estações de monitoramento do Igam, 13,18% apresentaram Contaminações por Tóxicos - CT Alta no ano de 2020 e, destas, 63,52% encontram-se na bacia do Rio São Francisco; 12,94% na bacia do Rio Grande; 9,41% na bacia do Rio Jequitinhonha; 7,05% na bacia do Rio Doce; 5,88% na bacia do Rio Paraíba do Sul; 1,17% na bacia do Rio Paranaíba (Figura 2). Os pontos localizados na bacia do Rio São Francisco se distribuem, principalmente, entre as sub-bacias: do Rio das Velhas (57,40%), do rio Paraopeba (18,52%) e do rio Pará (9,26%). 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.**

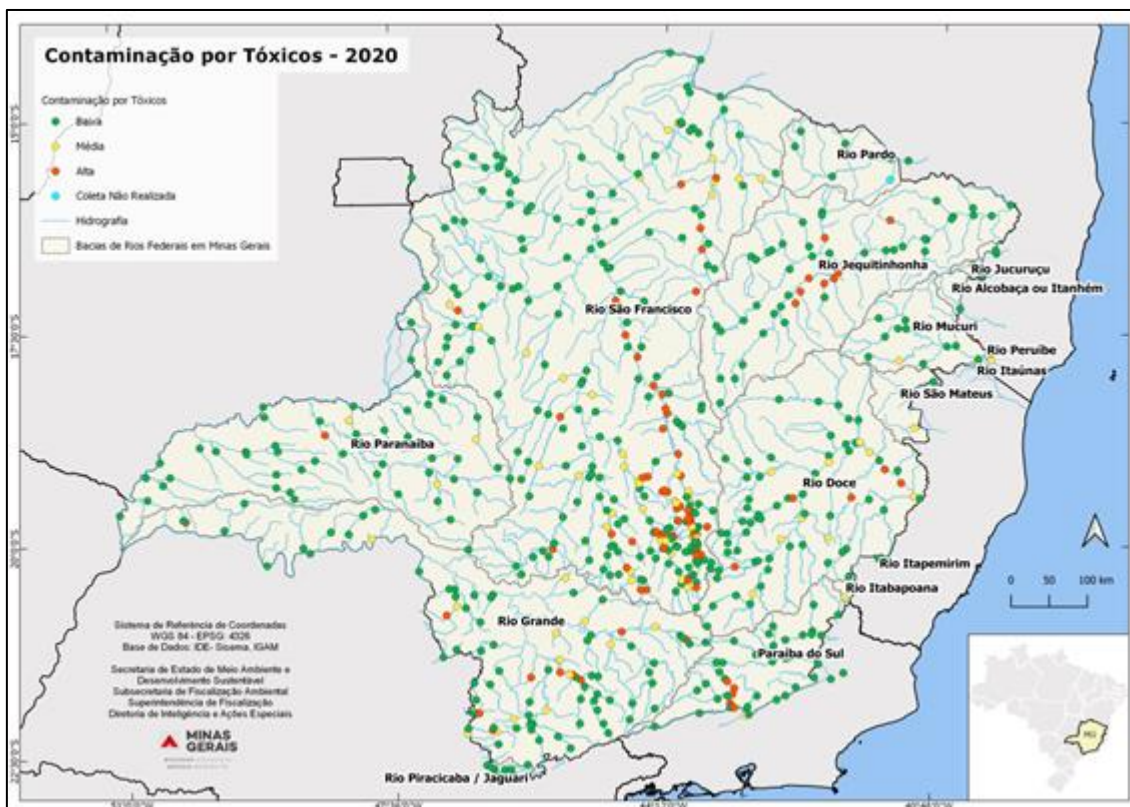


Figura 2. Contaminação por tóxicos no estado de Minas Gerais em 2020

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 uso insignificantes vigentes no ano de 2020 e também aqueles emitidos somente no ano de 2020. 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.

Em 2020, conforme a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (DN CERH) nº 66/2020, foi criada nova malha hidrográfica mineira, se subdividindo em Unidades Estratégicas de Gestão (UEG): regiões hidrográficas com características comuns ou similares de usos, demandas e disponibilidades hídricas, para fins de gestão, com ênfase no planejamento e monitoramento, configurando uma estratégia de espacialização para integração entre comitês de bacias. Estas



UEGs compreendem 36 unidades físico-territoriais com identidades regionais caracterizadas por aspectos físicos, políticos, econômicos e socioculturais, designadas como Circunscrições Hidrográficas (substituíram as antigas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs).

Elaborou-se os mapas (Figura 3 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) a partir os limites das bacias federais e dos dados da plataforma IDE-Sisema com a distribuição 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. No mapa superior da Figura 3 foram considerados todos os documentos vigentes em 2020 e no mapa inferior somente aqueles emitidos em 2020.

Para ambos os mapas, 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.

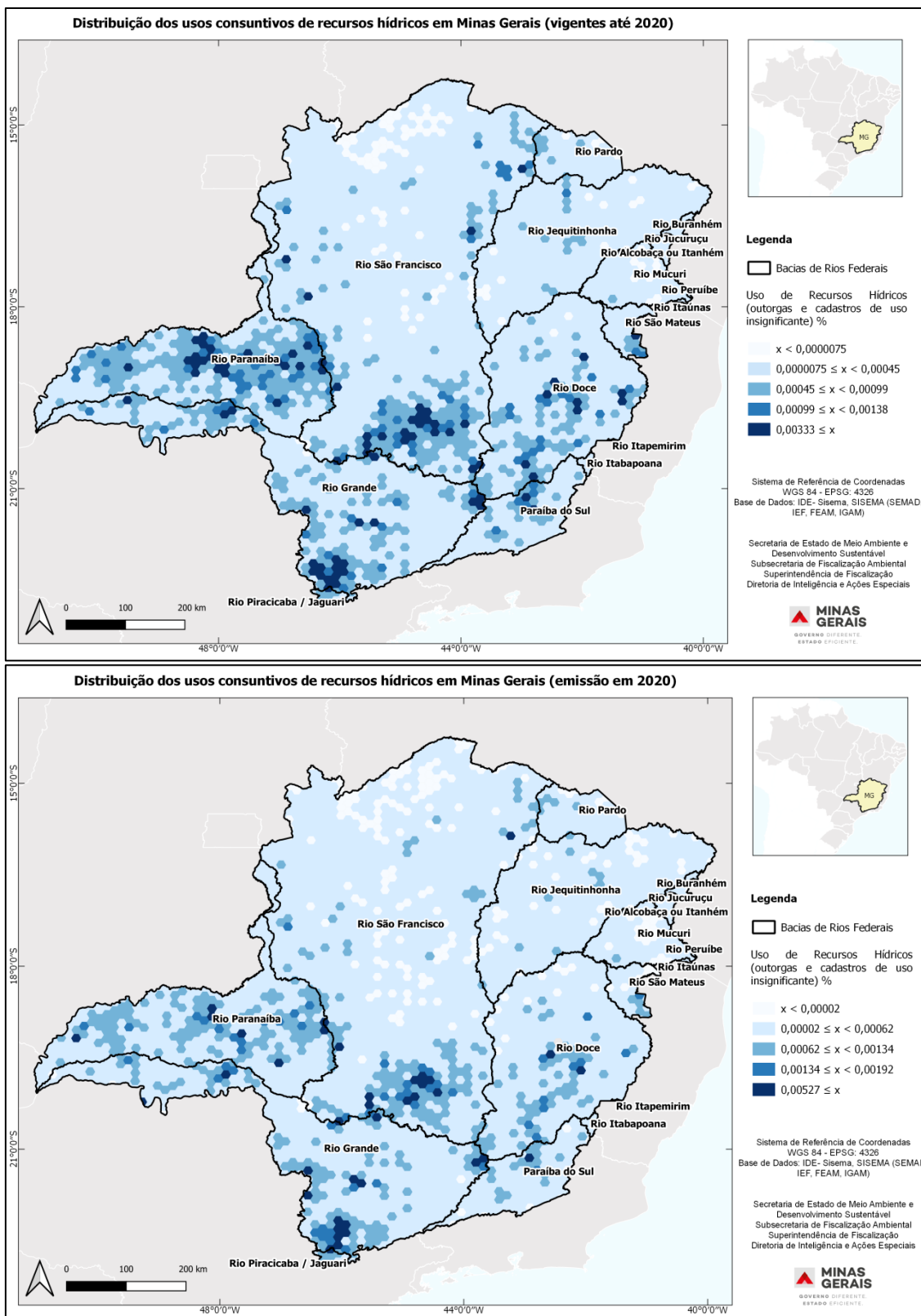


Figura 3. Distribuição dos usos de recursos hídricos em Minas Gerais: documentos vigentes em 2020 em cima e embaixo somente emitidos em 2020 (modo de execução do mapa no Anexo I)

Considerando todos os modos de uso de recursos hídricos vigentes no estado de Minas Gerais no ano de 2020, 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.

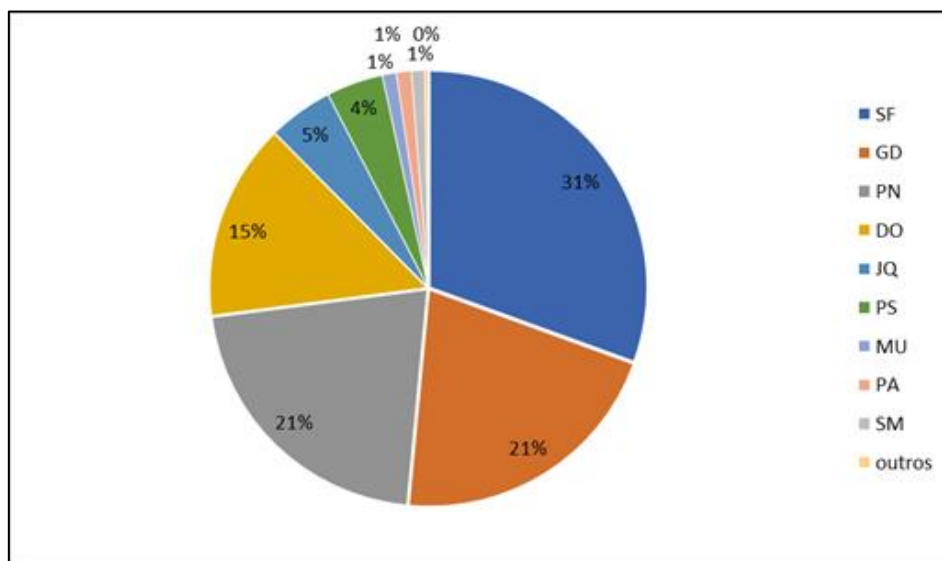


Figura 4. Distribuição dos documentos autorizativos de usos de recursos hídricos por bacias em Minas Gerais vigentes em 2020

Dentre os usos regularizados, seja por meio de outorga ou por cadastro de usos insignificante, 50% deles são usos de recursos hídricos subterrâneos. Em 71% desses, a regularização se deu por cadastro de uso insignificante. Já 84% dos usos de recursos hídricos superficiais foram cadastrados como usos insignificantes. Faz-se importante ressaltar que 78% 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, a Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba se destaca com 28% dos documentos emitidos, seguida pela Supram Sul de Minas com 14%, Supram Leste de Minas com 11% e Supram Alto São Francisco, Supram Zona da Mata e Supram Norte de Minas com 10% cada (Figura 5). Ressalta-se que o Igam realiza a análise das outorgas por meio da 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.

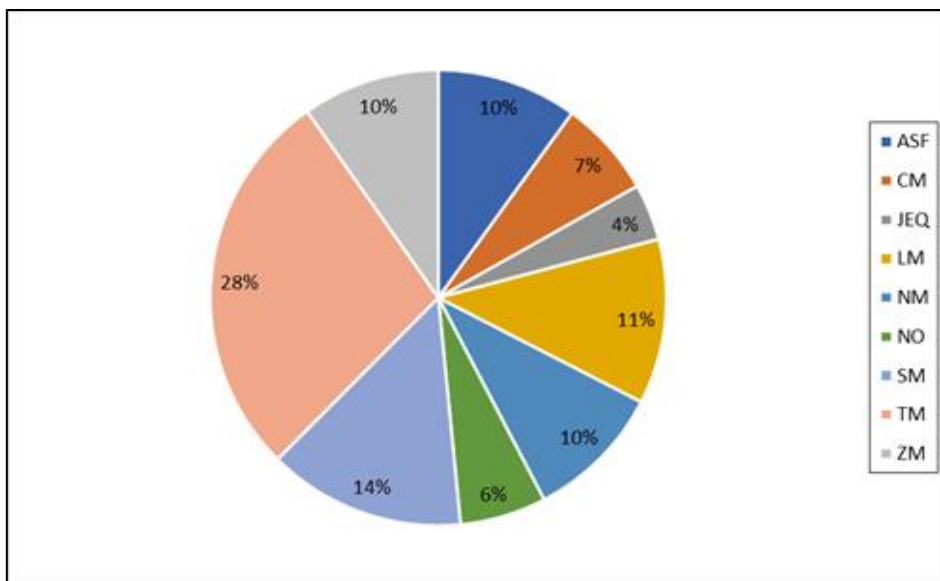


Figura 5. Distribuição dos documentos autorizativos de usos de recursos hídricos vigentes por Supram em Minas Gerais em 2020

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 6, a captação em corpo de água (rios, lagoas naturais, etc.) predomina com 27% dos documentos autorizativos vigentes em 2020, seguida pela captação de água subterrânea por meio de poço manual ou cisterna e captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente, ambas com 20% cada.

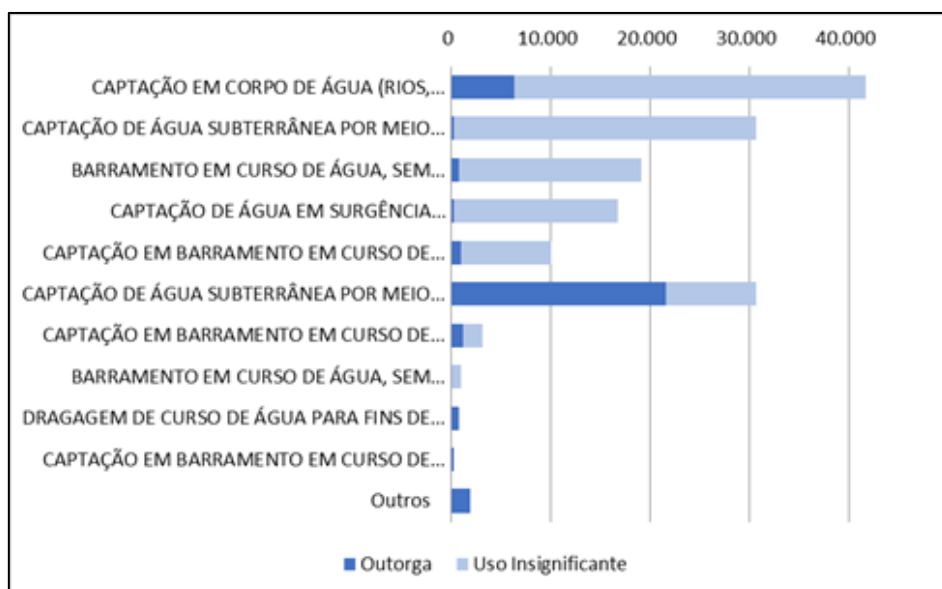


Figura 6. Principais modos de usos de recursos hídricos vigentes no estado de Minas Gerais em 2020



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 12% dos atos autorizativos emitidos e vigentes em 2020. Cerca de 58% desses se deu por cadastro de uso insignificante e em 76% desses documentos com finalidade de irrigação os usos foram de recursos hídricos superficiais, conforme Figura 7. **Destaca-se a diminuição do percentual de documentos emitidos contendo a irrigação como finalidade, que passou de 30% em 2019 para 12% em 2020.**

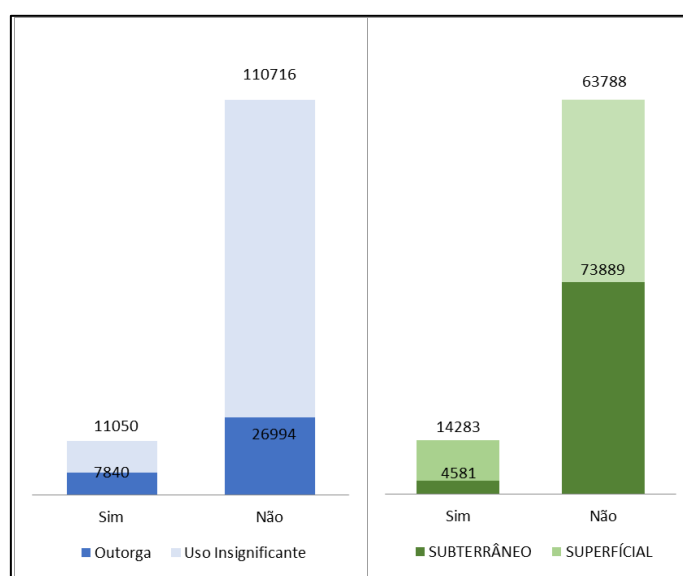


Figura 7. Quantitativo de documentos com finalidade de irrigação (sim), considerando os tipos de documentos e usos de recursos hídricos no estado de Minas Gerais vigentes em 2020.

Analisando os documentos autorizativos que possuem a irrigação como uma de suas finalidades, em cada Supram encontra-se: 27% para Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, 18% Sul de Minas, 15% para Leste Mineiro, 12% para Norte de Minas, 7% para Zona da Mata, 7% para Noroeste de Minas, 6% para Alto São Francisco, 5% para Central Metropolitana e 3% para Jequitinhonha (Figura 8).

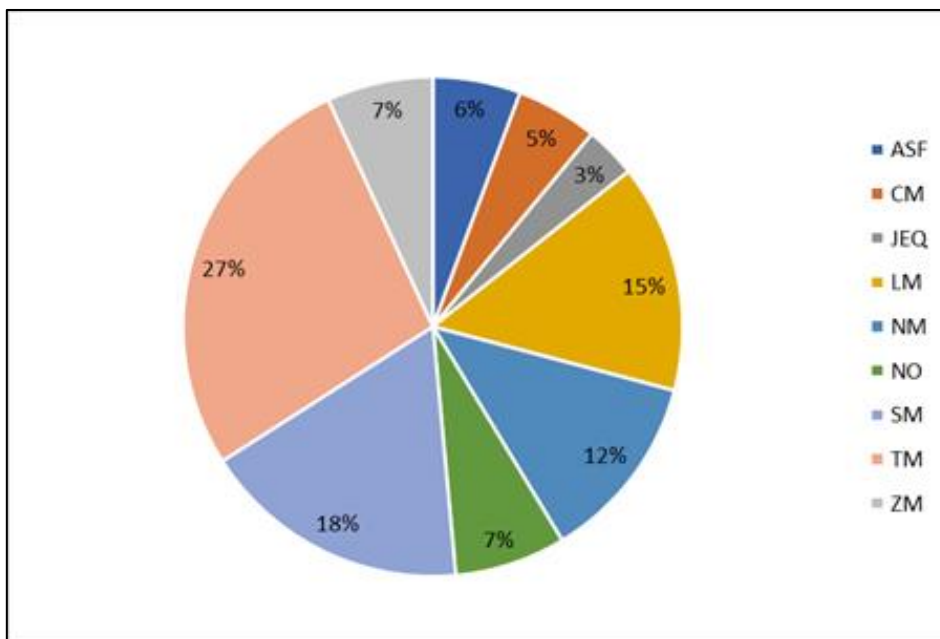


Figura 8. Quantitativo de documentos autorizativos vigentes em 2020 tendo como finalidade irrigação, por Supram

A partir da base de dados de documentos autorizativos do Igam, elaborou-se os mapas (Figura 9) com a distribuição de usos dos recursos hídricos para a finalidade de irrigação em Minas Gerais, no mapa superior foram considerados todos os documentos vigentes em 2020 e no mapa inferior somente aqueles emitidos em 2020. Considerando 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.

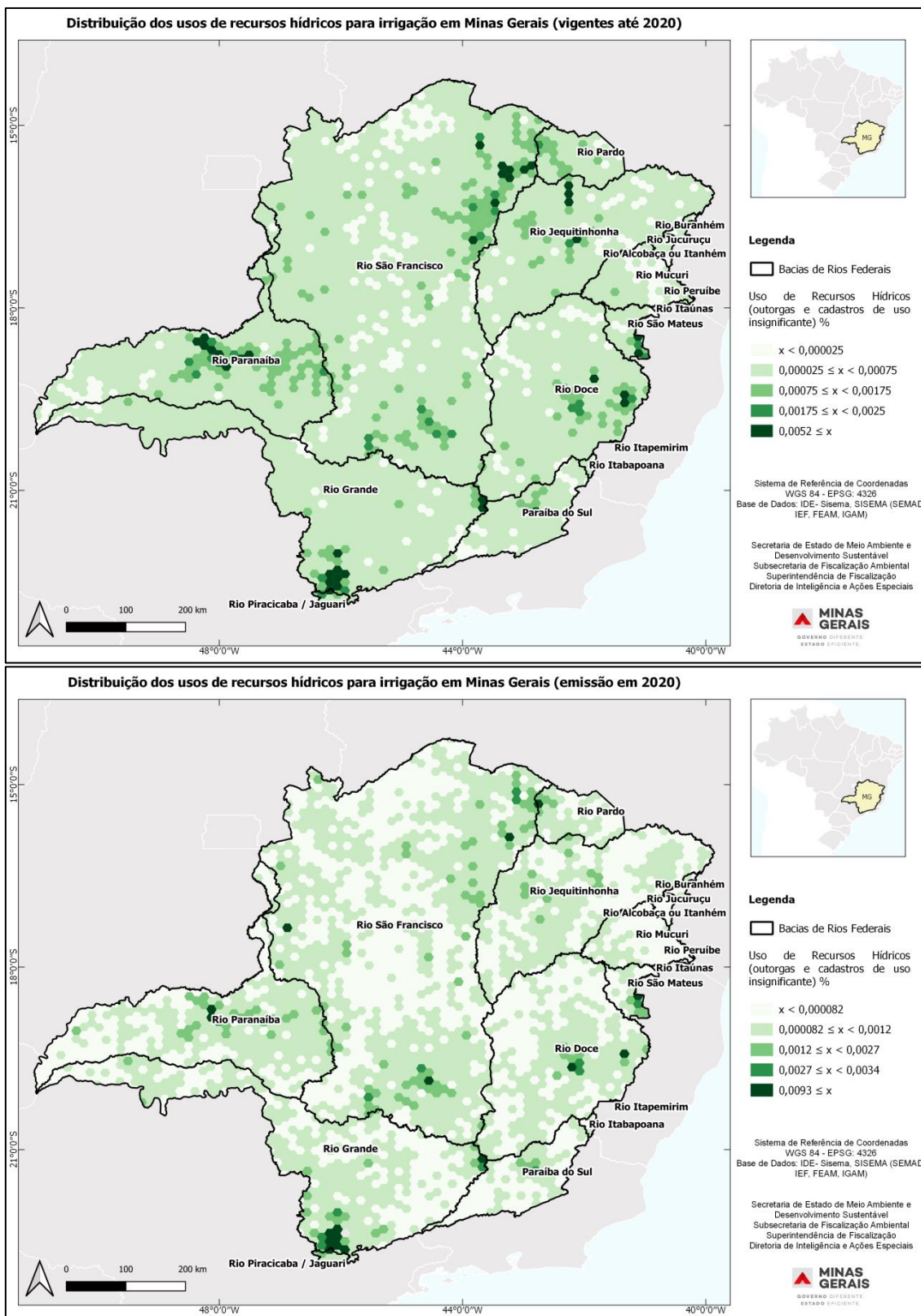


Figura 9. Distribuição dos usos de recursos hídricos para irrigação em Minas Gerais: documentos vigentes em 2020 em cima e embaixo somente emitidos em 2020 (modo de execução do mapa no Anexo I)



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).

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 10.

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 10. Critérios de porte e datas limite para envio da Planilha de Cadastro de Barragens (atualizado em 27 de abril de 2021 conforme site do Igam)

Ainda segundo 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

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



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 n° 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 mais informações ver Sala de Situação PCJ-www.sspcj.org.br). Neste mesmo ano foi aprovada a Deliberação Normativa CERH/MG n° 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. Esta DN prevê 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 para 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.

Do ano de 2015 até julho de 2020 foram publicadas a Deliberação Normativa CERH/MG nº 49 e nº 50/2015, mapas e boletins do monitoramento hidrológico, notas técnicas e 71 portarias referentes às Declarações de Situação Crítica de Escassez Hídrica Superficial (disponíveis no site²). Em relação a estas portarias: 14 foram publicadas no ano de 2015, 3 no ano de 2016, 23 no ano de 2017, 7 no ano de 2018, 17 no ano de 2019, 6 no ano de 2020 e 1 no ano de 2021. A portaria mais recente, Portaria do Igam nº 43 de 11/06/2021, declarou situação crítica de escassez hídrica superficial na porção hidrográfica localizada à montante da estação São Pedro do Suaçuí 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, apenas a Portaria do Igam nº 43/2021 se encontra atualmente em vigor (vigente até 31 de agosto de 2021) e os dados das respectivas porções hidrográficas das portarias encontram-se disponíveis no site do Igam citado acima.

Neste contexto, verificou-se que foram homologados 136 decretos municipais referentes à situação de emergência devido à seca em Minas Gerais no ano de 2020 (Tabela 1).

Tabela 1. Municípios que decretaram Emergência Devido à Seca em 2020

1	ALMENARA	47	GRÃO MOGOL	93	NOVA PORTEIRINHA
2	ANTÔNIO DIAS	48	GUANHAES	94	NOVO ORIENTE DE MINAS
3	ARAÇUAÍ	49	GUARACIAMA	95	NOVORIZONTE
4	ARICANDUVA	50	IBIAÍ	96	PADRE CARVALHO
5	ARINOS	51	IBIRACATU	97	PADRE PARAÍSO
6	BANDEIRA	52	ICARAI DE MINAS	98	PAI PEDRO
7	BERILO	53	INDAÍABIRA	99	PAIVA
8	BERIZAL	54	ITACAMBIRA	100	PEDRA AZUL
9	BOCAIUVA	55	ITACARAMBI	101	PEDRAS DE MARIA DA CRUZ
10	BONITO DE MINAS	56	ITAMBACURI	102	PINTÓPOLIS
11	BOTUMIRIM	57	ITINGA	103	PIRAPORA
12	BRASÍLIA DE MINAS	58	JABOTICATUBAS	104	POCRANE
13	BUENÓPOLIS	59	JAÍBA	105	PONTO CHIQUE
14	CACHOEIRA DE PAJEU	60	JAMPRUCA	106	PONTO DOS VOLANTES
15	CAMPO AZUL	61	JANAÚBA	107	PORTEIRINHA
16	CANDEIAS	62	JANUÁRIA	108	RIACHINHO
17	CAPITÃO ENÉAS	63	JAPONVAR	109	RIACHO DOS MACHADOS
18	CARAI	64	JENIPAPO DE MINAS	110	RIO DO PRADO
19	CARBONITA	65	JEQUITAI	111	RIO PARDO DE MINAS
20	CASA GRANDE	66	JEQUITINHONHA	112	RUBELITA
21	CATUTI	67	JOAÍMA	113	RUBIM
22	CHALE	68	JORDANIA	114	SALINAS
23	CHAPADA DO NORTE	69	JOSÉ GONÇALVES DE MINAS	115	SANTA CRUZ DE SALINAS
24	CHAPADA GAÚCHA	70	JURAMENTO	116	SANTA FÉ DE MINAS
25	CLARO DOS POÇÕES	71	JUVENÍLIA	117	SANTA MARIA DO SALTO
26	CÔNEGO MARINHO	72	LAGOA DOS PATOS	118	SANTO ANTÔNIO DO JACINTO
27	CORAÇÃO DE JESUS	73	LASSANCE	119	SÃO FRANCISCO
28	CORONEL MURTA	74	LEMÉ DO PRADO	120	SÃO JOÃO DA LAGOA
29	COUTO DE MAGALHÃES DE MINAS	75	LONTRA	121	SÃO JOÃO DAS MISSÕES
30	CRISTÁLIA	76	LUISLÂNDIA	122	SÃO JOÃO DO PACUI
31	CUPARAQUE	77	MACHACALIS	123	SÃO JOÃO DO PARAÍSO
32	CURRAL DE DENTRO	78	MAMONAS	124	SÃO ROMÃO
33	DIVISÓPOLIS	79	MANGA	125	SERRANÓPOLIS DE MINAS

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



34	ENGENHEIRO NAVARRO	80	MANHUMIRIM	126	TAIOBEIRAS
35	ESPINOSA	81	MATA VERDE	127	TEIXEIRAS
36	FELISBURGO	82	MATO VERDE	128	TEÓFILO OTONI
37	FORMOSO	83	MATIAS CARDOSO	129	UBAÍ
38	FRANCISCO BADARÓ	84	MINAS NOVAS	130	URUCUIA
39	FRANCISCO DUMONT	85	MIRABELA	131	VARGEM GRANDE DO RIO PARDO
40	FRANCISCO SA	86	MIRAVÂNIA	132	VARZEA DA PALMA
41	FRANCISCÓPOLIS	87	MONTALVÂNIA	133	VARZELÂNDIA
42	FRONTEIRA DOS VALES	88	MONTE AZUL	134	VERDELÂNDIA
43	FRUTA DE LEITE	89	MONTE FORMOSO	135	VEREDINHA
44	GAMELEIRAS	90	MONTEZUMA	136	VIRGEM DA LAPA
45	GLAUCILÂNDIA	91	MONTEZUMA		
46	GOUVEIA	92	NINHEIRA		

Fonte: <https://www.almg.gov.br>

Quando estes municípios são georreferenciados conforme os limites territoriais das Suprams (Figura 11), verifica-se que a Supram Norte de Minas foi aquela que apresentou mais municípios em situação de emergência devido à seca. Destaca-se também a Supram Jequitinhonha.

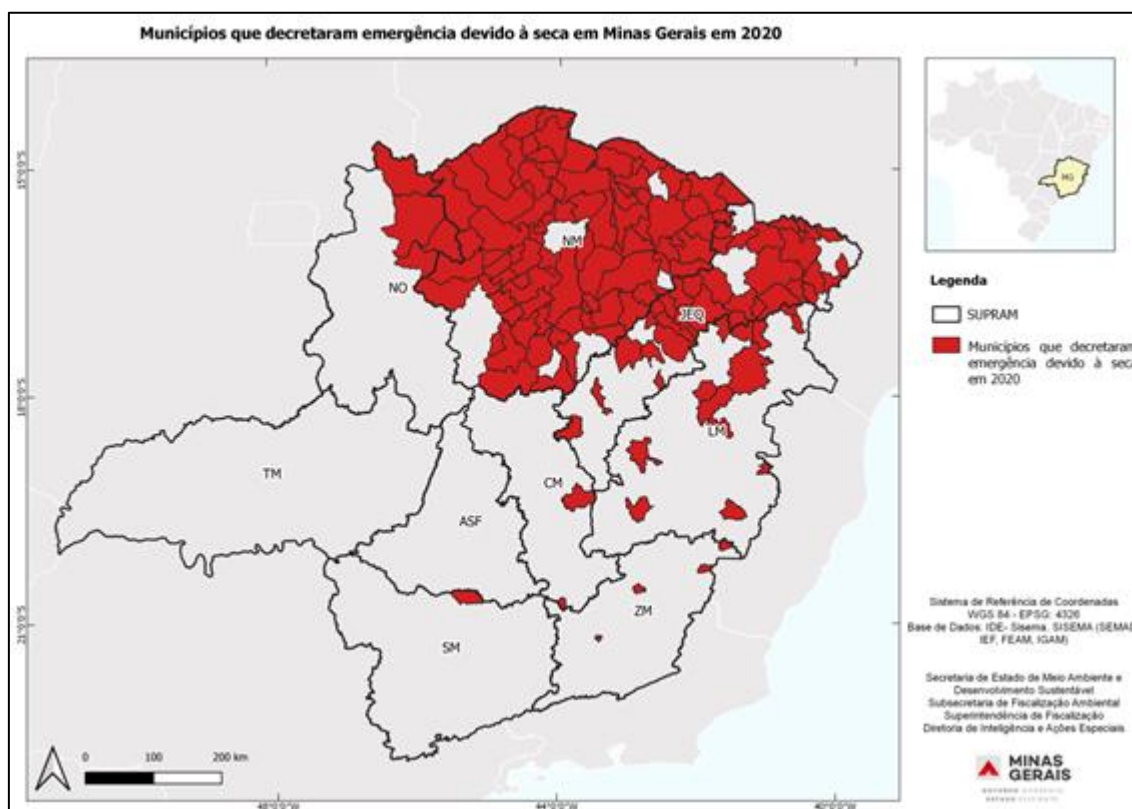


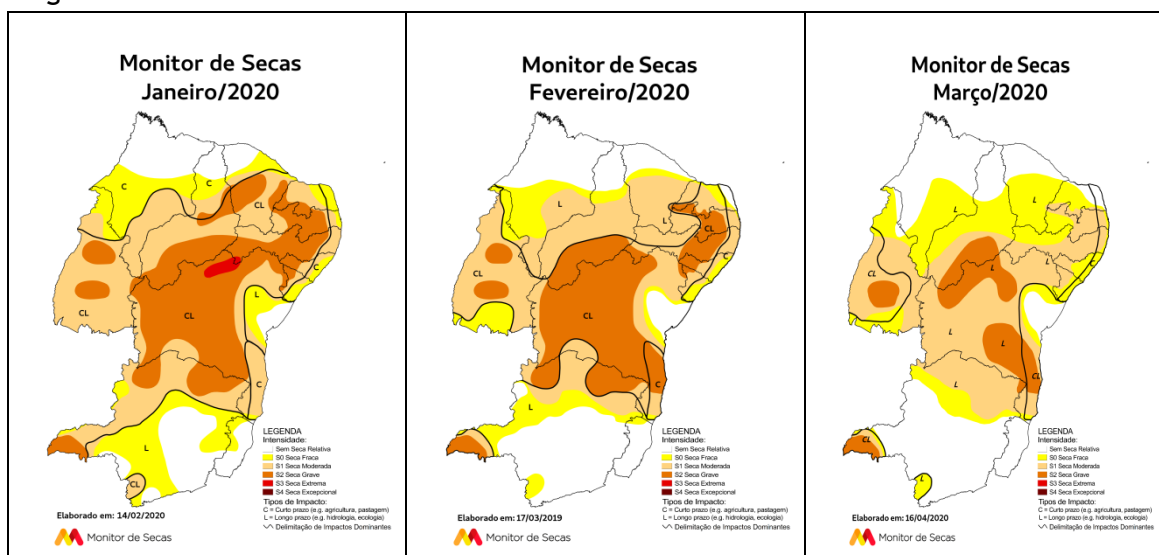
Figura 11. Distribuição dos municípios que decretaram situação de emergência devido à seca em Minas Gerais em 2020

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 sofreu com as chuvas torrenciais de janeiro de 2020, iniciando o ano com um recuo significativo das secas moderada e grave em quase toda porção central, oeste e norte do Estado. Por outro lado, no nordeste do Estado ocorreu avanço da seca grave devido à piora nos indicadores e os baixos valores de precipitação ocorridos em fevereiro de 2020. Já em março, houve regressão da seca grave para seca moderada no norte e no noroeste de Minas, enquanto no extremo nordeste do estado, houve piora na condição de seca, passando de moderada para grave. Em abril, no noroeste, houve redução da área com seca moderada. Em particular, no triângulo mineiro ocorreu também expansão das áreas de seca moderada e grave, além do surgimento de uma área de seca extrema no mês de maio de 2020. Verificou-se em julho um avanço da seca moderada no sul do estado, assim como da seca grave no triângulo mineiro. Também houve redução na intensidade para seca fraca na porção nordeste. No mês de setembro ocorreu um aumento no grau de severidade da seca em parte do oeste e centro-sul do Estado. Já em outubro, houve um avanço das áreas sob seca moderada e grave no sul. Em novembro, houve expansão da área com seca grave no noroeste, assim como avanço da seca moderada na área central, em decorrência das chuvas abaixo da normalidade e piora dos indicadores. Por outro lado, em dezembro, houve recuo das secas fraca, moderada e grave no sul e sudeste, em decorrência das chuvas acima da média. A evolução da seca em 2020 em Minas Gerais pode ser acompanhada nos mapas da Figura 12.



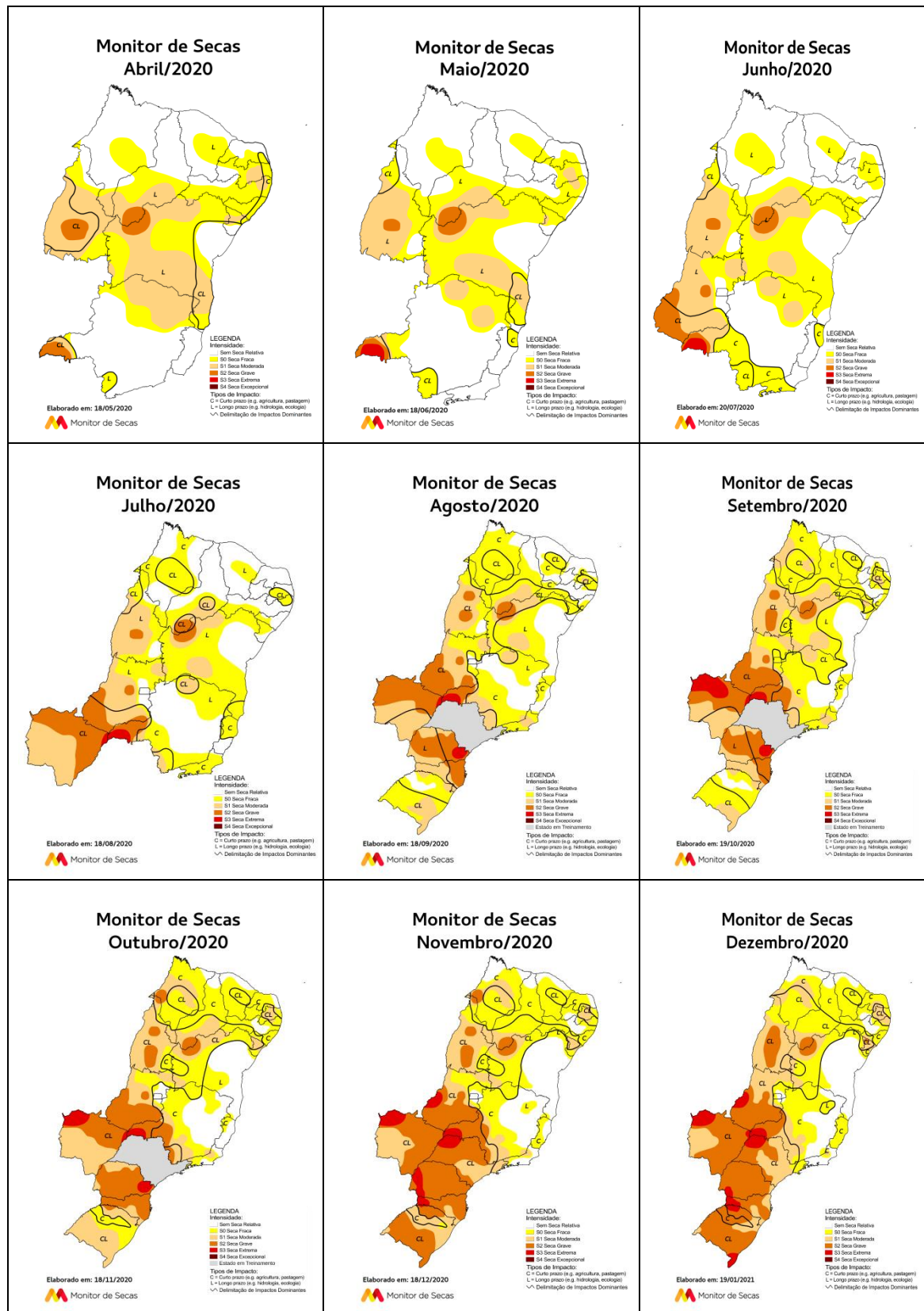


Figura 12. Mapas do Monitor de Secas com a evolução da seca no ano de 2020 nas regiões abrangidas pelo estudo (Fonte: www.monitordesecas.ana.gov.br)



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 13, 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 Mineiro.

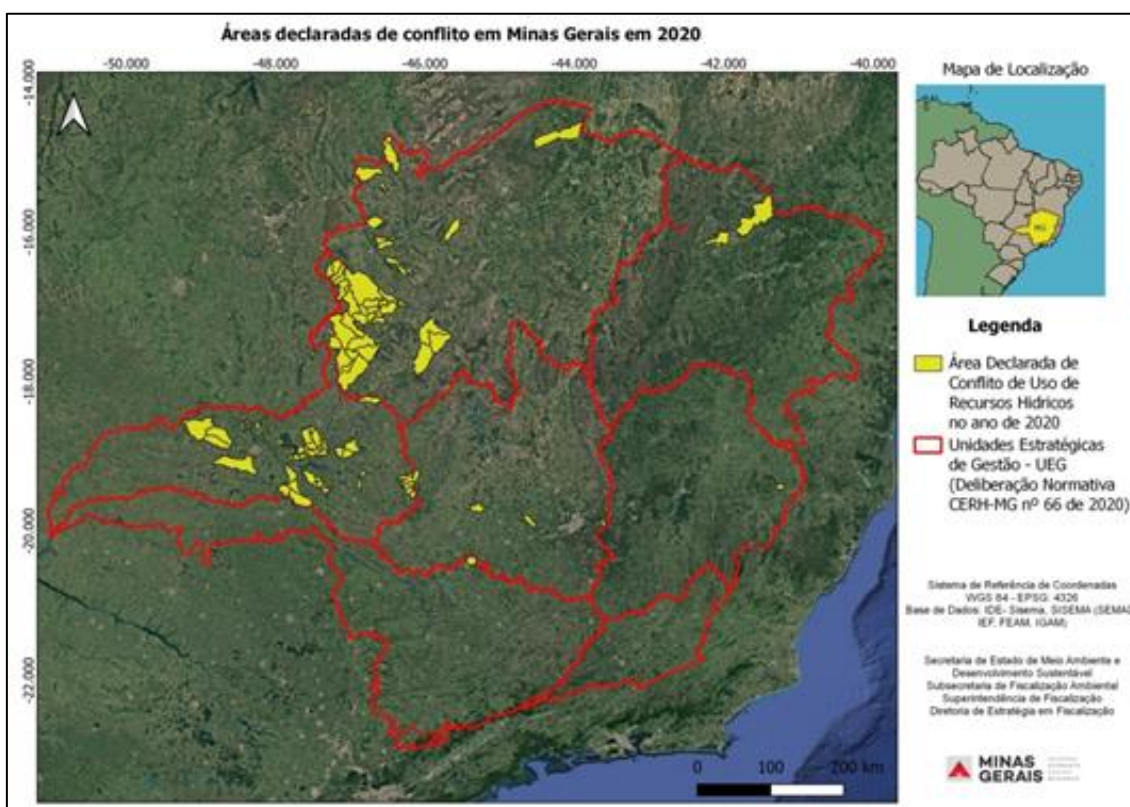


Figura 13. Áreas declaradas de conflito no estado de Minas Gerais em 2020 (Fonte: IDE-Sisema)

Em 2020 foram revogadas as Declarações de Áreas de Conflito nº 001/2010, 001/2011 e 002/2011, inseridas dentro da bacia hidrográfica do Ribeirão Douradinho, e também a DAC nº 003/2015, localizada na bacia hidrográfica do Rio da Caatinga no município de João Pinheiro - MG. Ainda foram publicadas novas Declarações de Área de Conflito: DAC nº 001/2020, localizada na bacia hidrográfica do córrego Olaria, no município de Perdizes - MG, e DACs nº 003/2020, nº 004/2020 e nº 005/2020, localizadas em porções hidrográficas do Rio da Caatinga e Afluentes; DAC nº



006/2020, localizada na bacia hidrográfica do Córrego Tabocas, no município de Urucuia; DAC n° 007/2020, localizada na bacia hidrográfica do rio Formoso, no município de Buritizeiro; e DAC n° 008/2020, localizada na bacia hidrográfica do Rio Candonga, nos municípios de Arcos, Formiga e Pains.

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 2020

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	22

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 14). Segundo a ANA (2019), é muito importante quantificar esta demanda visto que o Brasil é um grande exportador de produtos agrícolas e com grande potencial para aumentar sua área total irrigada. Destaca-se que 80% destas concentram-se em quatro estados: Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo. Importante citar também 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.

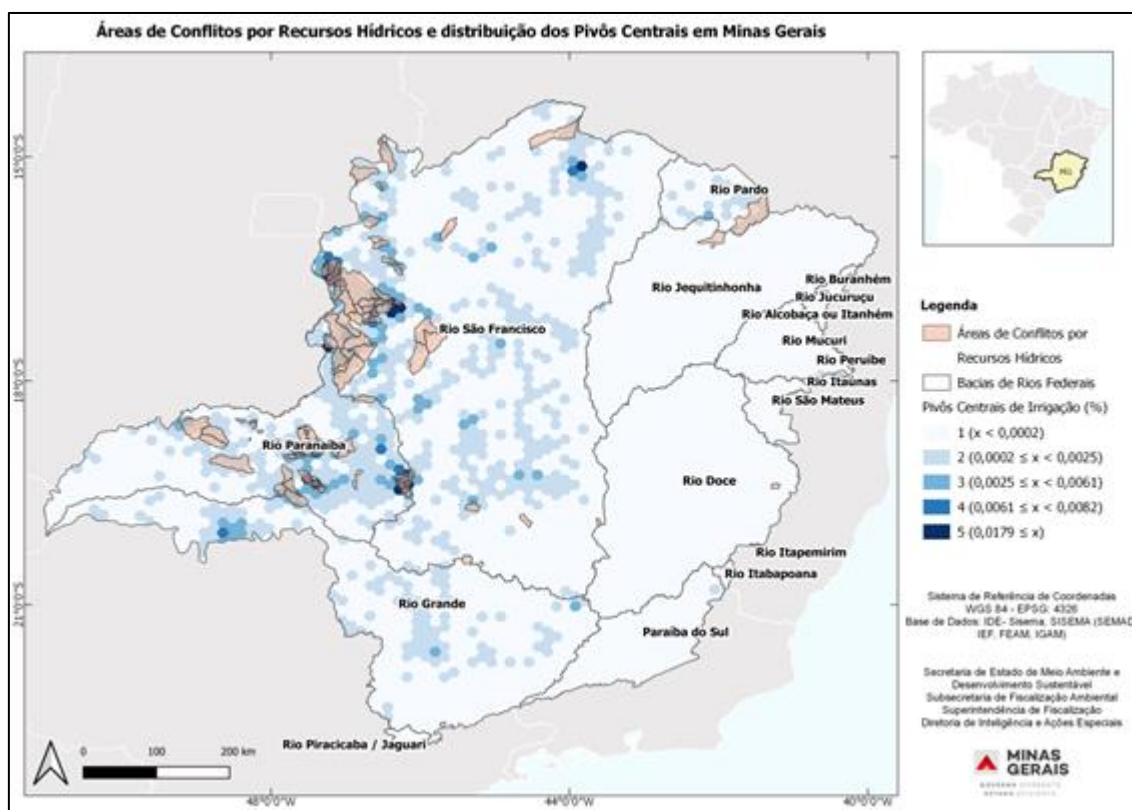


Figura 14. Áreas de conflito por recursos hídricos em 2020 e pivôs centrais no estado de Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)

Destaca-se que, como o Noroeste de Minas possui maior território inserido em áreas de conflito, apresenta baixa concentração de documentos autorizativos (Figura 5) e mostra áreas com grande quantidade de pivôs (Figura 14), 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.

Localizada na região do semiárido mineiro onde predominam baixas precipitações pluviométricas e mananciais superficiais escassos, também merece destaque a região norte do estado de Minas Gerais, considerando que a água subterrânea tem se revelado um importante recurso hídrico alternativo às captações superficiais, sendo, muitas vezes, a única fonte de abastecimento para os habitantes desta região (PANM, 2020).

Deste modo, foi realizado o Projeto Águas do Norte de Minas (PANM) visando verificar a disponibilidade hídrica subterrânea desta região, bem como propor a definição do valor da vazão insignificante de captação por meio de poços tubulares, nas Circunscrições Hidrográficas (antigas UGRHs) apresentadas na Figura 15.

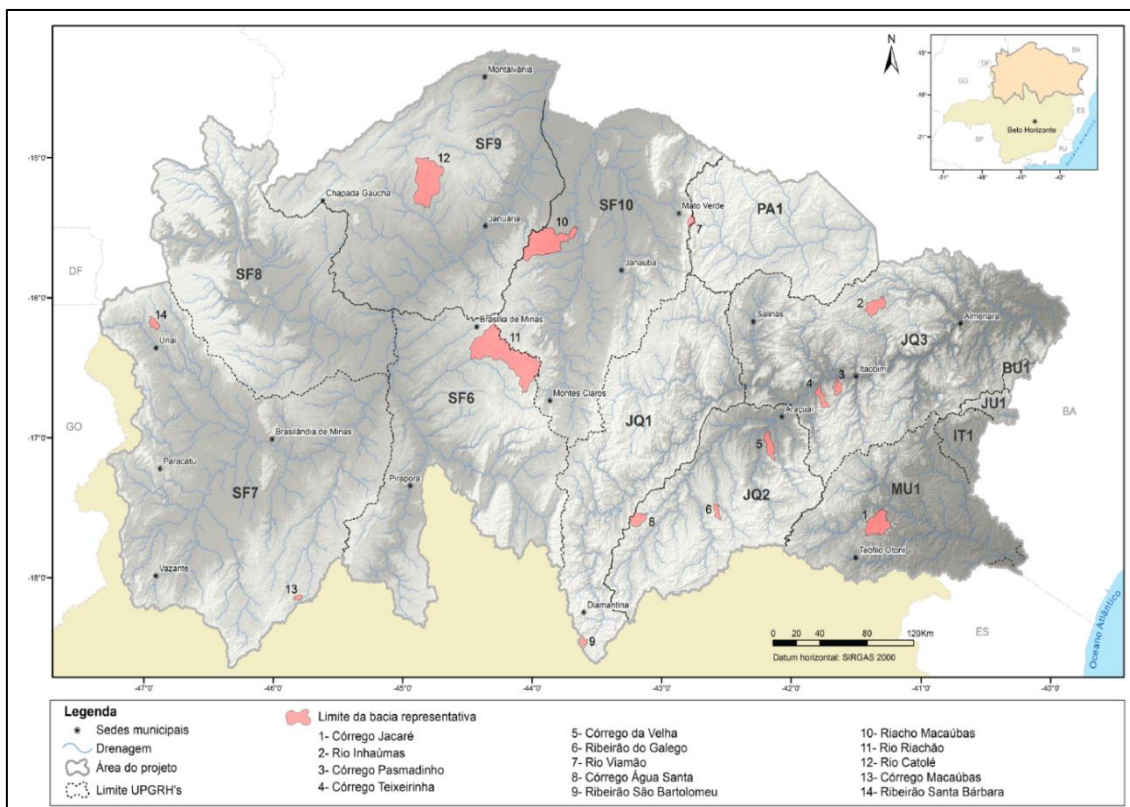


Figura 15. Localização das bacias representativas (Fonte: PANM, 2020)

Além de ter alcançado os objetivos mencionados, o PANM apresentou ainda doze recomendações para auxiliar na regulação, controle e monitoramento do uso das águas subterrâneas.

Diante disso, foi criado um Grupo Técnico de Trabalho (GTT-PANM) com a participação de representantes de diversos órgãos e segmentos, tendo como resultados: elaboração de minuta de Deliberação Normativa CERH que substituirá a Deliberação Normativa CERH n° 34/2010; minuta de portaria para declaração de área de restrição e controle e plano de ação para atender as recomendações contidas no PANM. Atualmente, esses produtos do GTT-PANM passam por revisão e discussão pelo CERH. Especificamente, a recomendação R7 apontou a necessidade de reduzir o número de poços irregulares na região compreendida pelo PANM. Para tanto, foi proposto no plano de ação que ficará a cargo da Semad a implementação de campanhas de fiscalização ambiental preventiva. Elas terão áreas de abrangência específicas e deverão constar no Planejamento Anual de Fiscalização.

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.

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 (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 mínimo e baixo. A Região Metropolitana de Belo Horizonte também se destaca. Isso reforça 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.

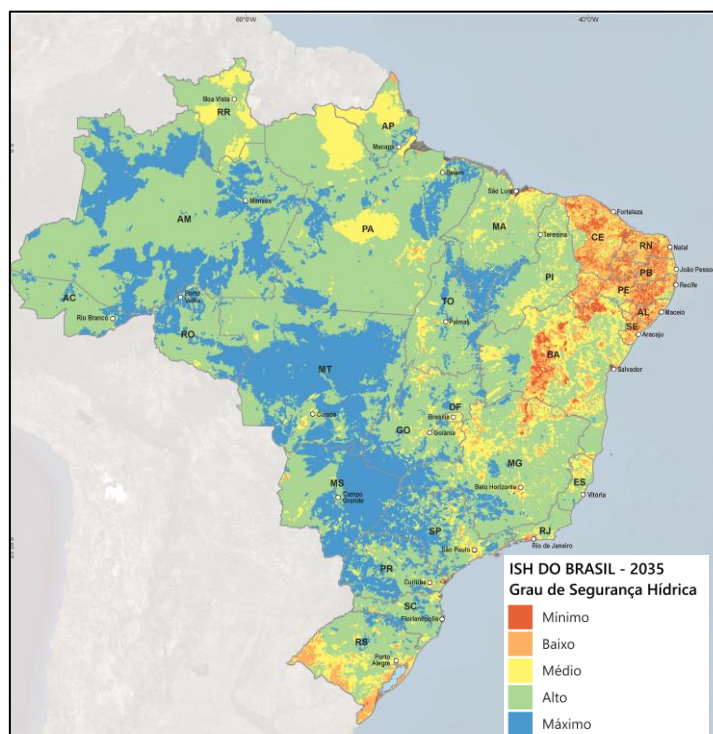


Figura 16. Índice de Segurança Hídrica - Cenário 2035

Nesse sentido, o Relatório de Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais 2020 (Igam, 2020) traz análises e reflexões que informam e subsidiam os atores envolvidos



na gestão das águas e certamente contribuirão para a concepção de um Plano Estadual de Segurança Hídrica de Minas Gerais, previsto para ser desenvolvido nos próximos anos.

O relatório anual do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam dedicou-se ao tema “segurança hídrica”, conceito que 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 Belo Horizonte.

Dentre os estudos discutidos no relatório, destaca-se o Projeto Áreas Prioritárias: Estratégias para Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos 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.

O Projeto Áreas Prioritárias 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 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 a seguir (Figura 17). Ressalta-se que todo o conteúdo produzido pelo projeto “Áreas prioritárias: Estratégias para a Conservação da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos 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.

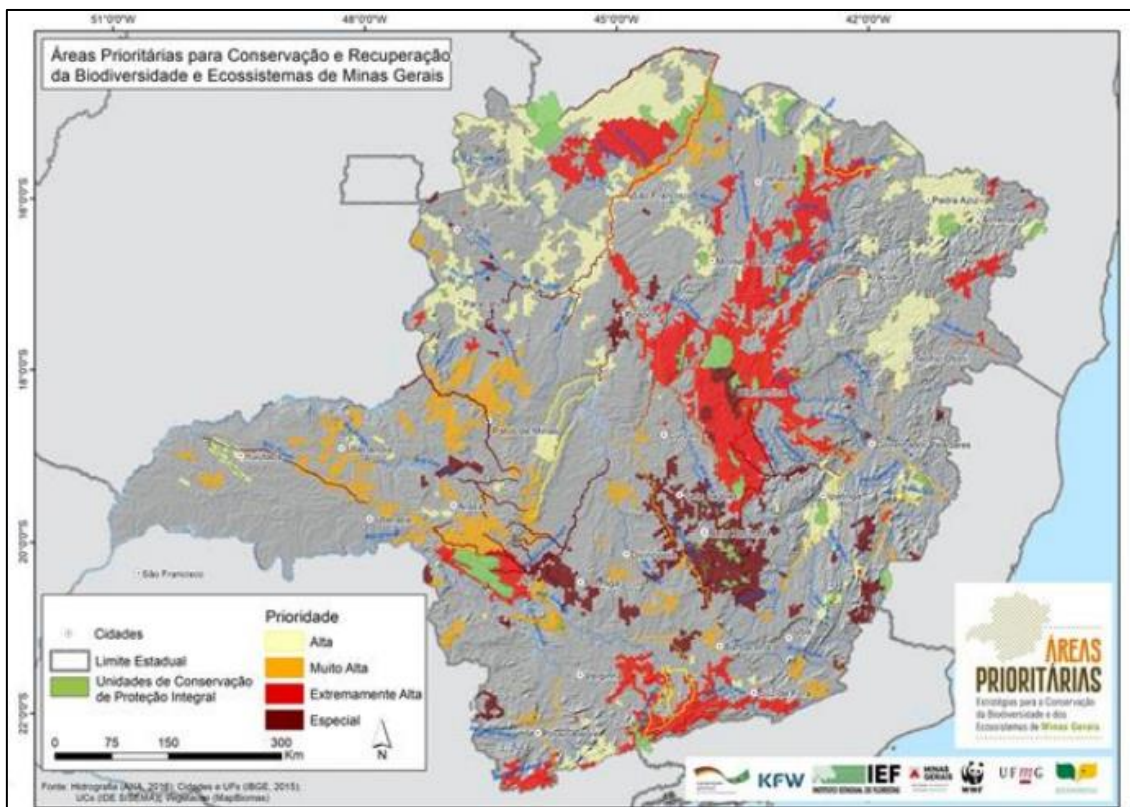


Figura 17. Áreas prioritárias para conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos de Minas Gerais (Fonte: Igam, 2020)

O Relatório de 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 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 de núcleos urbanos.

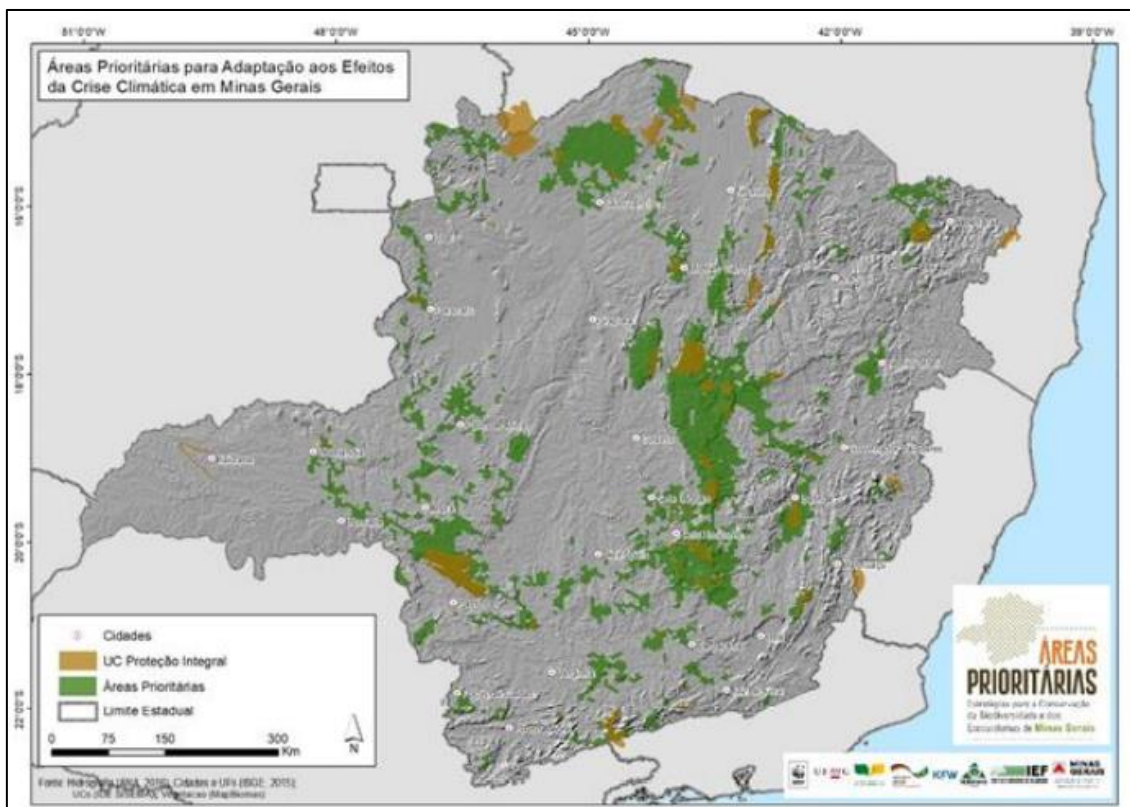


Figura 18. Áreas prioritárias para adaptação aos efeitos da crise climática em Minas Gerais (Fonte: Igam, 2020)

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. Neste 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.

No ano de 2020, foram deferidos um total de 1.765 documentos autorizativos para intervenção ambiental - DAIA (Tabela 3). O maior número de autorizações foi para



corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas, com um total de 903 DAIs emitidos, correspondendo a 51,2% do total. Em segundo, com 491 (27,8%), as autorizações para supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, seguindo, em terceiro lugar, com 303 (17,2%) documentos autorizativos emitidos, as intervenções com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP.

A regional do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP) foi a que emitiu o maior número de DAIs, com total de 431 documentos autorizativos, seguida da regional Sul de Minas (SM) e Central Metropolitana (CM), com 271 e 234 DAIs emitidos, respectivamente.

Tabela 3. Quantidade de DAIs emitidos por URFbio.

DAIs	Regionais									Total Geral
	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NO	SM	TMAP	ZM	
Aproveitamento de material lenhoso	1	9	6	2	2	0	1	9	0	30
Corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas	119	81	47	91	41	67	132	296	29	903
Intervenção com ou sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente - APP	22	25	12	28	5	26	66	51	68	303
Manejo sustentável da vegetação nativa	0	1	0	0	0	0	29	0	1	31
Supressão de cobertura vegetal nativa, com ou sem destoca, para uso alternativo do solo	36	117	35	10	115	60	39	75	4	491
Supressão de florestas nativas plantadas que não foram cadastradas junto ao Instituto Estadual de Florestas - IEF	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Supressão de maciço florestal de origem plantada, tendo presença de sub-bosque nativo com rendimento lenhoso	0	1	0	0	2	0	1	0	0	4
Total Geral	178	234	100	131	165	153	271	431	102	1.765

Em relação ao quantitativo de áreas, foram autorizadas intervenções ambientais em um total de 18.492,40 hectares (ha) no ano de 2020, conforme suas distribuições regionais e por tipos de Biomas (Tabela 4 e Figura 19). Foram excetuados o corte ou aproveitamento de árvores isoladas, por indivíduos, e as autorizações para aproveitamento de material lenhoso, cuja unidade de medida é por volume de madeira/lenha.

Desse total de áreas autorizadas, 16.010,79 ha (86,6%) estão localizadas dentro do Bioma Cerrado e, 1.505,89 ha (8,1%), dentro dos limites do Bioma Mata Atlântica. O restante das áreas de intervenções autorizadas foi no Bioma Caatinga, em menor quantitativo. A regional Norte de Minas (NM) foi a que autorizou o maior quantitativo de intervenção por área, com um total de 10.255,45 ha. Em seguida veio a Noroeste (NOR) com 3.737,95 ha e Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TMAP) com 1.661,48 ha.



Tabela 4. Quantidade de áreas de intervenção autorizadas por regionais 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	1	0,01	40	418,55	17	44,26	58	462,81
CM	1	0,06	33	180,98	110	196,64	144	377,68
JEQ	0	0	34	763,09	13	335,15	47	1.098,25
LM	0	0	17	19,63	21	37,28	38	56,91
NOR	0	0	85	3.737,9	1	0,05	86	3.737,95
NM	16	975,64	94	9.158,94	12	120,87	122	10.255,45
SM	0	0	18	77,09	120	471,23	138	548,33
TMAP	0	0	121	1.654,62	5	6,87	126	1.661,48
ZM	0	0	0	0	73	293,54	73	293,54
Total	18	975,71	442	16.010,79	372	1.505,89	832	18.492,40

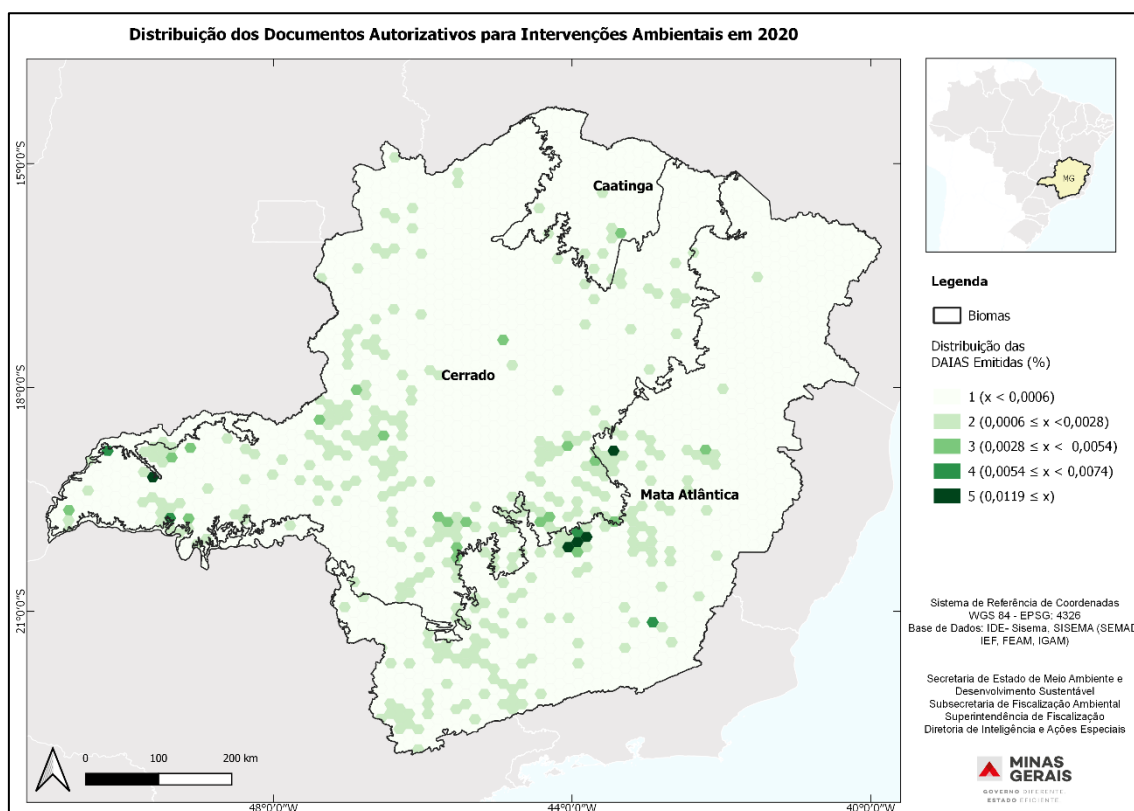


Figura 19. Localização dos DAIAs deferidos em Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)

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. 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 e no ano de 2020 um total de 10.839,75 (Tabela 5).

Percebe-se uma significativa diminuição do desmatamento irregular a partir do ano de 2018. 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. Variáveis como aumento das ações de fiscalização, bem como da emissão de documentos autorizativos para intervenções ambientais regularizadas podem ter relação com esta redução.

Tabela 5. Detecção de desmatamentos irregulares entre os anos de 2016 e 2020, 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	15.112,7	324	5.866,7	1232	21.434,13
2017	48	332,28	1.583	21.523,33	607	52.70,72	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
Total	301	2.474,2	4.626	57.805,2	2.714	22.847,75	7.641	83.127,16

O Cerrado foi o Bioma que sofreu maior pressão com a perda de cobertura da vegetação nativa no intervalo entre 2015 a 2020 (Figura 20), fica evidenciado no intervalo de 2016 a 2020, um total de 57.805,20 ha de área desmatada; seguido do Bioma Mata Atlântica com um total de 22.847,75 ha. Destaca-se que o desmatamento no Bioma Caatinga quase dobrou em 2020, comparado ao ano anterior, com 841,71 ha desmatados em 2020 (Tabela 5).

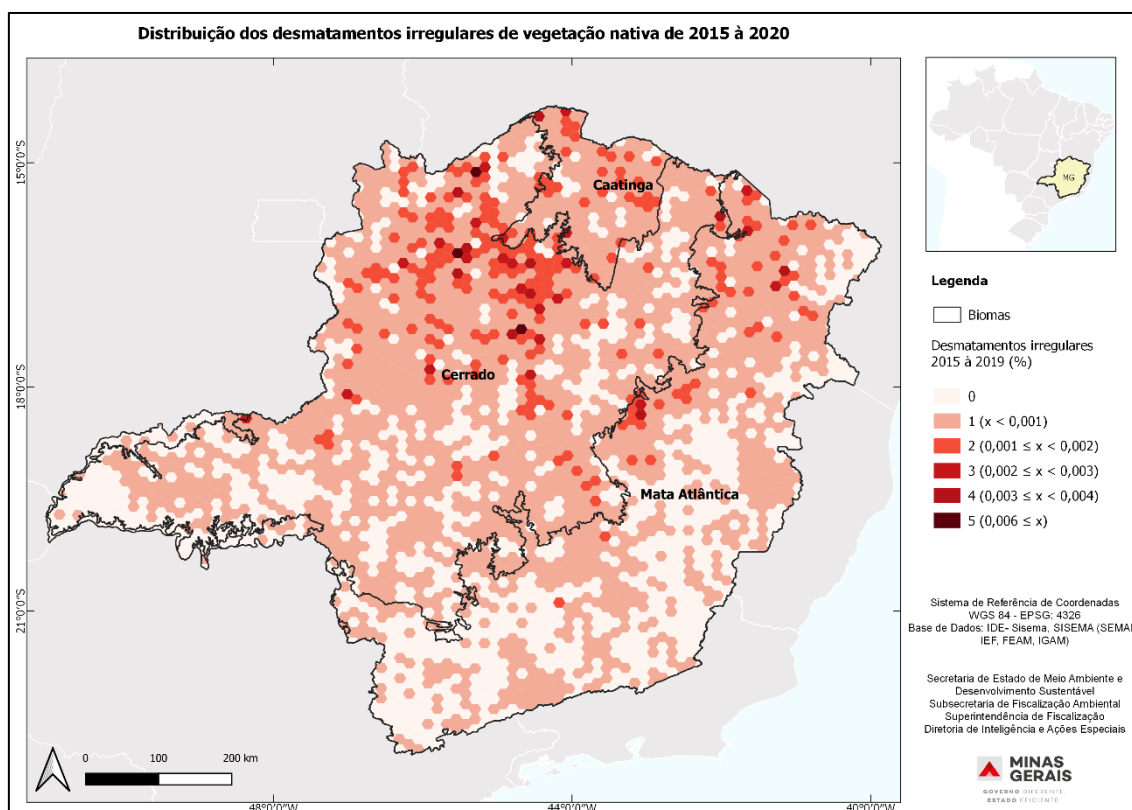


Figura 20. Distribuição de desmatamentos irregulares de 2015 à 2020 (modo de execução do mapa no Anexo I)

O Bioma Mata Atlântica, protegido pela Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, apresentou 26,58% dos desmatamentos irregulares detectados no ano de 2020, bem diferente dos 8,14% do total de áreas autorizadas (DAIAs). No entanto, comparado ao ano 2019, nota-se que houve uma redução de 35,5% no desmatamento ocorrido neste Bioma em 2020. A Regional Jequitinhonha teve a maior área de Mata Atlântica desmatada irregularmente (968,32 ha), seguida das regionais Leste de Minas (945,91 ha) e Norte de Minas (705,76 ha), Tabela 6.

Tabela 6. Distribuição dos desmatamentos irregulares no ano de 2020, 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	61	342,71	17	57,04	78	399,76
CM	0	0	44	323,62	17	117,93	61	441,55
JEQ	0	0	28	172,49	139	968,32	167	1.140,8
LM	0	0	0	0	139	945,91	139	945,91
NM	99	841,71	214	3.155,45	99	705,76	412	4.702,92
NOR	0	0	232	2.266,67	0	0	232	2.266,67
SM	0	0	5	10,96	7	46,68	12	57,63
TMAP	0	0	64	845,22	5	24,18	69	869,4



ZM	0	0	0	0	4	15,1	4	15,1
Total	99	841,71	648	7.117,12	427	2.880,91	1.174	10.839,75

Interessante notar que 49,71% dos desmatamentos irregulares no ano de 2020 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 Buritizeiro (1.408,48 ha), João Pinheiro (619,97 ha), Arinos (410,91 ha), Prata (386,60 ha), São Romão (257,47 ha) e Unai (208,42 ha). Nesses 20 municípios mais desmatados, o Bioma Cerrado foi o que teve maior perda de habitat natural devido aos desmatamentos ilegais, sendo o município de Buritizeiro responsável por quase 20% do total de desmatamento ocorrido no Bioma (Tabela 7).

Tabela 7. Municípios mais desmatados irregularmente no ano de 2020

Município	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Total
Buritizeiro	0	1.408,48	0	1.408,48
João Pinheiro	0	619,97	0	619,97
Arinos	0	410,91	0	410,91
Prata	0	386,6	0	386,6
São Romão	0	257,47	0	257,47
Unai	0	208,42	0	208,42
Várzea da Palma	0	203,32	0	203,32
Bonito de Minas	0	201,39	0	201,39
São Francisco	58,39	46,83	90,44	195,66
Santa Fé de Minas	0	192,79	0	192,79
Paracatu	0	168,53	0	168,53
Riachinho	0	146,11	0	146,11
Urucuia	0	138,24	0	138,24
Santo Antônio do Retiro	132,55	0	0	132,55
Januária	16,73	61,89	51,35	129,97
Buritis	0	129,62	0	129,62
Augusto de Lima	0	117,93	7,64	125,58
Medina	0	0	123,33	123,33
Pai Pedro	106,35	0	0	106,35
Brasília de Minas	0	102,91	0	102,91
Total	314,03	4.801,4	272,76	5.388,19

A regional Norte de Minas (NM) foi a que teve maior área desmatada irregularmente em 2020. 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 2020 e sendo responsável por 44,34% do total de desmatamento ocorrido no Bioma Cerrado. É também aquela que apresentou mais municípios em estado de emergência devido à estiagem (Figura 11).



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, secamento de poços e barragens, perda de lavouras, empobrecimento da população, impactos na redução da biodiversidade e potencialização das mudanças climáticas do planeta.

3. RECURSOS FAUNÍSTICOS

3.1. A GESTÃO DA FAUNA SILVESTRE 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 fauna referentes às averiguações de plantéis de Passeriformes, das categorias de uso e manejo da fauna e atendimento à denúncia, entre outras mais. O Sistema de Fiscalização (SisFis) foi utilizado para complementação de informações. Adicionalmente, foi feita uma revisão bibliográfica, na qual buscou-se por estudos científicos publicados nas duas últimas décadas visando encontrar na literatura locais críticos em relação a conservação de fauna. Além disso, foram utilizadas as informações disponíveis sobre a quantidade de criadores amadores de Passeriformes distribuídos por município em Minas Gerais filtrados a partir do sistema de controle e monitoramento da atividade criação amadora de Passeriformes silvestres, conforme descrito a seguir.

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

O Sistema de Controle e Monitoramento da Atividade de Criação Amadora de Pássaros (SisPass) é regido segundo as disposições da Instrução Normativa IBAMA nº 10/2011 e está sob a gestão do Instituto Estadual de Florestas - IEF. Até junho de 2021 já eram 114 mil criadores amadoristas cadastrados para o estado de Minas Gerais, considerando ativos e inativos, os quais foram distribuídos por municípios conforme pode ser verificado na Figura 21.

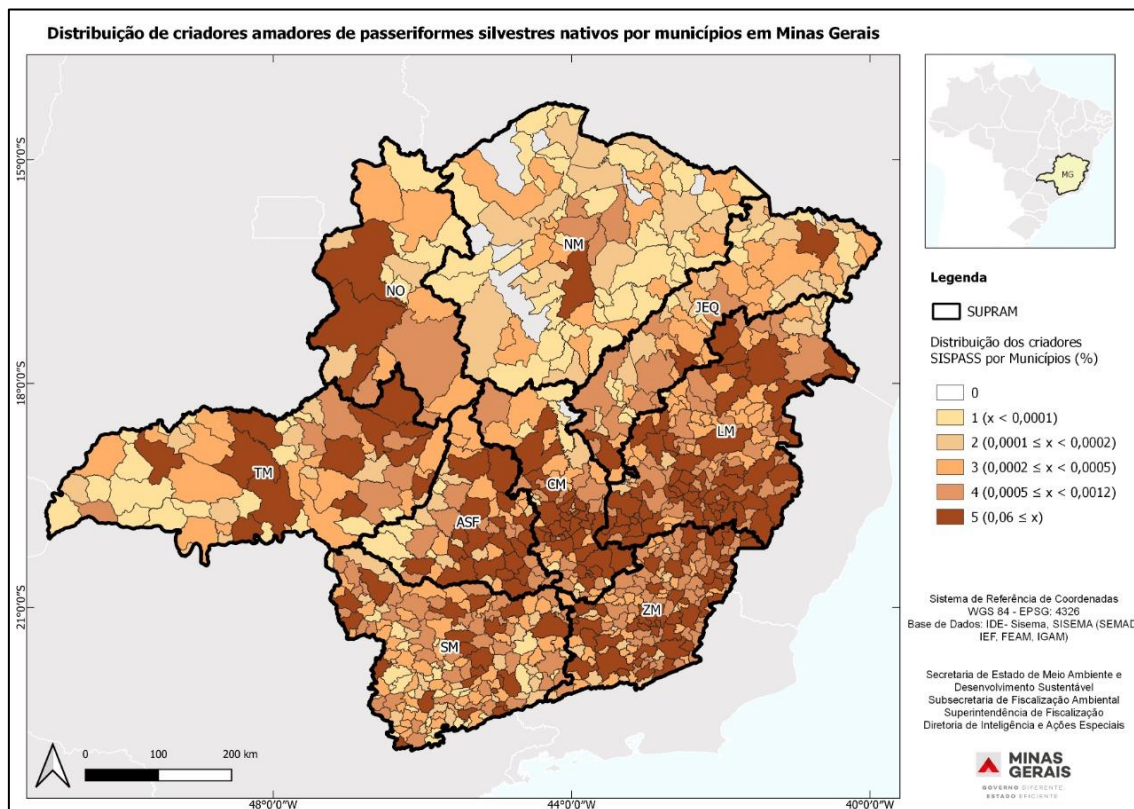


Figura 21. Mapa de distribuição de criadores amadoristas de Passeriformes, ativos e inativos, cadastrados no SisPass em Minas Gerais até junho de 2021 (SISPASS, 2021)

O Leste de Minas é a regional com maior número de criadores amadoristas de Passeriformes cadastrados em Minas Gerais, seguido da Zona da Mata e Central Metropolitana. A Semad vem fazendo fiscalizações em criadores dessa categoria desde o ano de 2015, o resultado destas fiscalizações por região em Minas Gerais pode ser visto ao analisar a Figura 22. A regional Leste de Minas é a mais crítica em relação aos resultados obtidos, apresentando mais de 95% de irregularidades para a categoria constatada em campo. Logo em seguida vêm as regionais Sul de Minas, Central Metropolitana e Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba, praticamente empatadas com pouco mais de 90% de irregularidades. A regional que obteve menor percentual foi Jequitinhonha, com 64% de irregularidades encontradas. Apesar do valor mais baixo, a situação não é menos grave no Jequitinhonha, visto que provavelmente mais da metade dos criadores amadores do local podem estar em situação irregular. A regional Alto São Francisco necessita aumentar o número de fiscalizações na categoria de criação amadorista de Passeriformes, visto que o número de ações fiscalizatórias em criadores SisPass na região foi bem baixo, e o percentual de 69,23% de irregularidades pode não apresentar o resultado real.

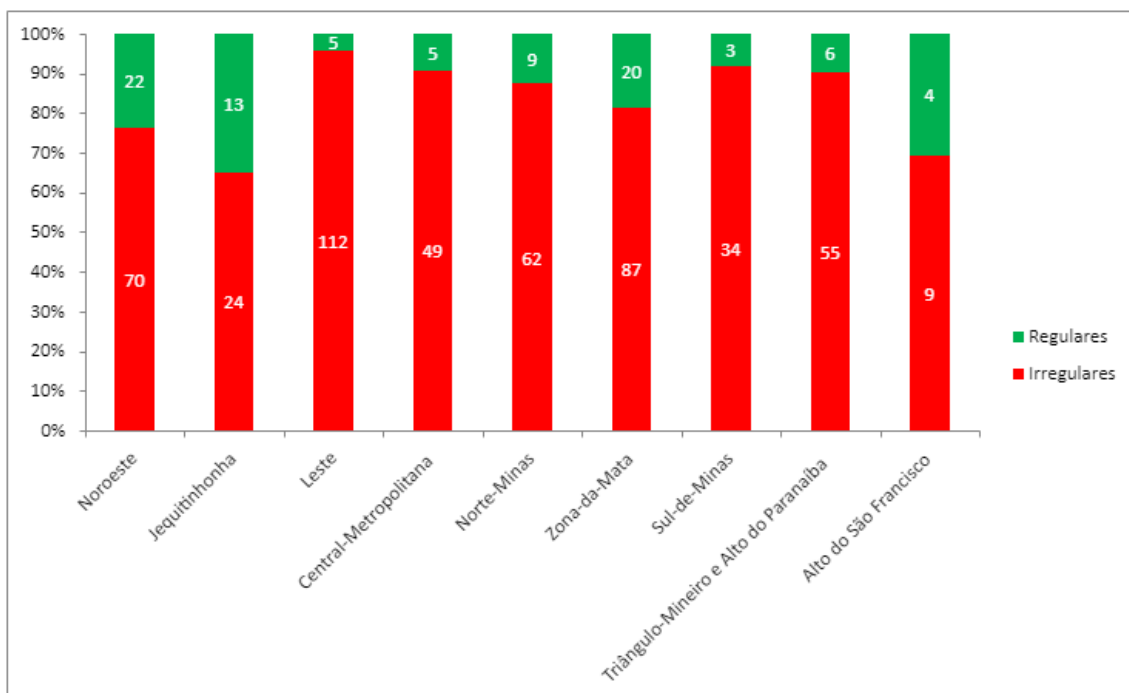


Figura 22. Irregularidades constatadas durante as operações de fiscalização de criadores amadores de Passeriformes da Semad entre os anos de 2015 e 2020 (Arquivos do antigo Núcleo de Fiscalização de Fauna, complementada por informações do SISFIS)

3.1.2. SISTEMA DE GESTÃO DE FAUNA

O Sistema de Gestão da Fauna - SisFauna é uma categoria de controle da fauna, conhecida como de uso e manejo, que é regida pela Instrução Normativa IBAMA nº 07/2015 e pelas Resoluções CONAMA nº 487 e 489 de 2018. Existem várias categorias de criação de animais, com finalidades distintas sendo de maior interesse os criatórios comerciais e lojas comerciais.

Segundo Trajano & Carneiro (2019) a partir da publicação de um relatório do Ministério do Meio Ambiente focado nas categorias de criação comercial e de lojas comerciais, obteve-se algumas informações que podem ser consultadas na Tabela 8.

Ainda, conforme Trajano & Carneiro (2019), Minas Gerais foi o estado com mais declarações de nascimentos verificados nos SisFauna e o segundo em espécimes nascidos. A fiscalização de fauna já fez autuações de criadouros comerciais nas regionais Sul, Central Metropolitana e Triângulo Mineiro, e de loja comercial na regional Central Metropolitana. Infelizmente, não existem dados suficientes para uma estimativa sobre as categorias de uso e manejo. Mas, é uma categoria que merece atenção dos órgãos fiscalizadores.

Tabela 8. Criatórios e lojas comerciais cadastrados no Brasil, e a quantidade de animais em estoque, vendidos, nascidos e declarações de nascimento, segundo Trajano & Carneiro (2019)



SisFauna	MG	%	Brasil
Criatório comercial	62	14,16	438
Espécimes em criatório comercial	16509	3,42	482639
Número de espécimes vendidos em criatório comercial	12095	12,98	93200
Numero de declarações de nascimentos	5139	25,55	20112
Número de espécimes nascidos	5139	16,15	31811
Loja comercial	7	8,24	85
Espécimes em lojas comerciais	—	—	6225
Número de espécimes vendidos em lojas comerciais	1861	21,32	8727

3.1.3. ATOS ILÍCITOS CONTRA A FAUNA EM MINAS GERAIS

A maioria das áreas apontadas como de importância para conservação de fauna no Estado estão na região Noroeste e Norte de Minas, principalmente as mais próximas da divisa com a Bahia (Figura 23). Nestas áreas existem evidências que apontam a ocorrência de grande quantidade de captura de filhotes de Psittacídeos nos ninhos, e a realização de ações fiscalizatórias preventivas ou repressivas nestas áreas são imprescindíveis. Observa-se que o Jequitinhonha também possui áreas de destaque na região que faz divisa com o território baiano. Chama-se também a atenção para áreas próximas às divisas com Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. A região Central Metropolitana também se destaca em relação às áreas que devem ser foco das fiscalizações de fauna.

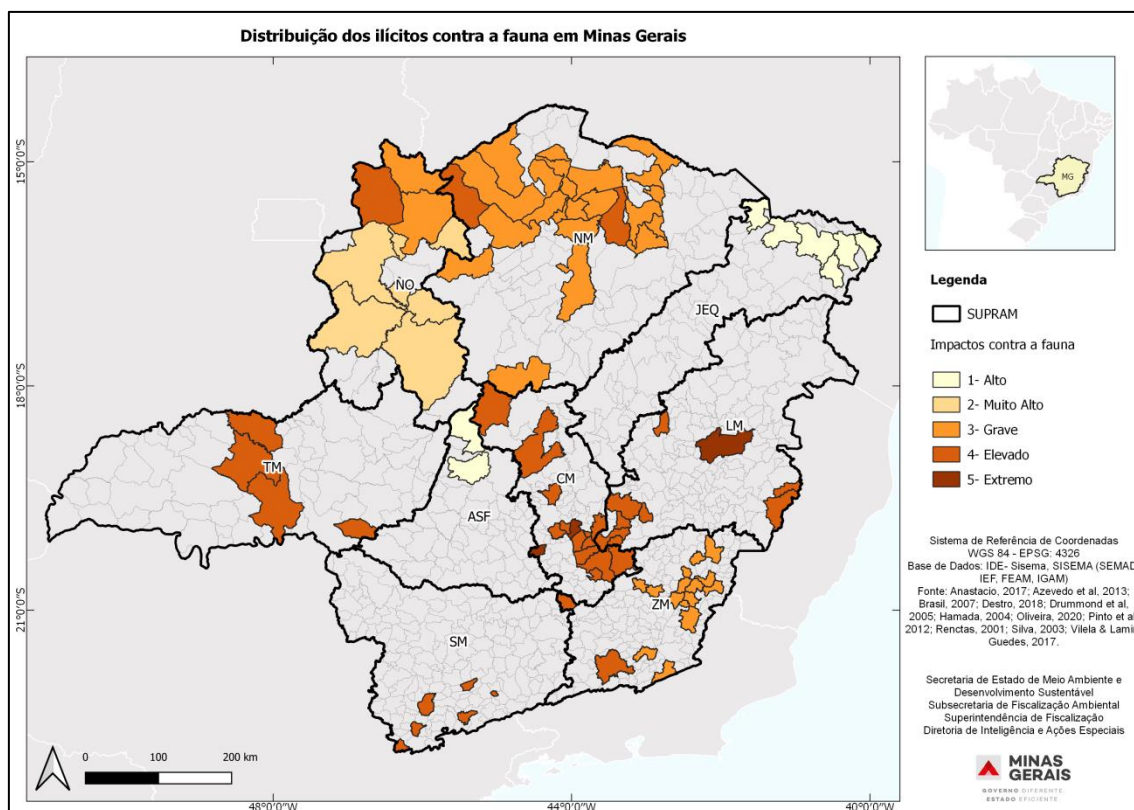


Figura 23. Distribuição de ilícitos contra a fauna em Minas Gerais (conforme publicações das últimas duas décadas: Anastácio, 2017; Azevedo *et al.*, 2013; Brasil, 2007; Destro, 2018;



Drummond *et.al.*, 2005; Hamada, 2004; Oliveira, 2020; Pinto *et.al.*, 2012; Renctas, 2001; Silva, 2003; Vilela & Lamin-Guedes, 2017)

O mapa de distribuição de ilícitos contra a fauna em Minas Gerais foi feito a partir da compilação de dados publicados em trabalhos científicos e relatórios técnicos nas últimas duas décadas (Figura 23), o que não quer dizer que outras áreas não possam estar sofrendo com pressões sobre a fauna. Desta forma, identificar e neutralizar as pressões da fauna em Minas Gerais é o grande desafio para o futuro.

Na Tabela 9 pode-se verificar os municípios e os principais ilícitos compilados para esses locais, sendo muitos deles com presença de mais de uma pressão. Um exemplo é o município de Buritis, que possui pressão de tráfico, de caça e de venda de animais silvestres. Outro ponto a ser ressaltado é o número de municípios ligados à atividade de caça, mostrando que essa cultura ainda é bem forte no Estado. Em relação ao tráfico de animais silvestres, os resultados apontam para a região Norte, Noroeste de Minas e Central Metropolitana, como sendo as mais impactadas por esta atividade. Estabelecer parâmetros que possibilitem fazer planejamentos mais eficazes para serem utilizados em ações fiscalizatórias nestas áreas, bem como, identificar outras regiões que não aparecem nos estudos disponíveis é fundamental.

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 por locais melhores estudados, concentração de ações locais, entre outros mais.

Tabela 9. Municípios utilizados para confecção do mapa de ilícitos contra a fauna, conforme publicações das últimas duas décadas (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)



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

Legenda	Municípios	Impactos	Legenda	Municípios	Impactos
Alto do São Francisco			São Romão		
	Morada Nova de Minas	Caça		Chapada Gaúcha	Tráfico de animais + Caça
	Abaeté	captura		Bonito de Minas	Caça
Central Metropolitana				Espínosa	Tráfico de animais
	Nova Lima	Caça		Januária	Caça
	Raposos	Caça		Ibiracatu	Caça
	Caeté	Caça		São João das Missões	Caça
	Rio Acima	Caça		São Francisco	venda
	Sete Lagoas	venda		Serranópolis de Minas	Tráfico de animais
	Mariana	Caça	Noroeste de Minas		
	Ouro Branco	Caça		Dom Bosco	Caça
	Curvelo	Tráfico de animais		Brasília de Minas	Caça
	Três Marias	Tráfico de animais		Unai	Caça
	Belo Horizonte	Tráfico de animais + venda		João Pinheiro	Caça
	Contagem	venda		Arinos	Tráfico de animais + Caça
	Betim	venda		Uruana de Minas	Caça
	Itatiaiuçu	venda + captura		Buritís	Tráfico de animais + Caça + venda
	Itabirito	Caça		Formoso	Tráfico de animais + Caça
	Ouro Preto	Caça		Paracatu	Caça
Jequitinhonha				Uruçuaia	Tráfico de animais
	Águas Vermelhas	Caça	Sul de Minas		
	Pedra Azul	Caça		Pouso Alegre	Animais irregulares
	Salto da Divisa	Caça		São Lourenço	Animais irregulares
	Rubim	Caça		Lambari	Caça
	Almenara	Tráfico de animais		Itajubá	Animais irregulares
	Jacinto	Caça		Cambuí	Animais irregulares
Leste de Minas				Extrema	Animais irregulares
	Santa Bárbara	Caça	Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba		
	Itabira	Caça		Araguari	Caça
	Nova Era	Caça		Tapira	venda
	Governador Valadares	Tráfico de animais + venda		Uberaba	Caça
	Catas Altas	Caça		Uberlândia	Caça
	São João Evangelista	captura	Zona da Mata		
	São Gonçalo do Rio Abaixo	Caça		Carangola	Caça
	Aimorés	Caça		Fervedouro	Caça
	Itueta	Caça		Manhuaçu	venda
Norte de Minas				Araponga	Caça
	Monte Azul	Tráfico de animais		Sericita	Caça
	Itacarambi	Caça		Matipó	Caça
	Verdelândia	Caça		Divino	Caça
	Lassance	captura		Ervália	Caça
	Montes Claros	venda		Viçosa	Caça
	São João da Ponte	Caça		Porto Firme	Caça
	Janaúba	Tráfico de animais + venda		Miradouro	Caça
	Jaíba	Caça		Muriáe	venda
	Riacho dos Machados	Tráfico de animais		Além Paraíba	Caça
	Porteirinha	Tráfico de animais		São João Nepomuceno	Caça
	Mato Verde	Tráfico de animais		Juiz de Fora	Caça + venda
	Varzelândia	Caça		Lagoa Dourada	venda + captura
	Pedras de Maria da Cruz	Caça			

Ainda com relação às ações de fiscalizações de fauna (incluindo todas tipologias), a região do Leste de Minas, continua apresentando o maior percentual de irregularidades (Figura 24), influenciado pelo resultado das ações fiscalizatórias realizadas em criadores amadoristas de Passeriformes, o que sinaliza a necessidade de se fazer fiscalização de outras tipologias e atividades na região. Outras regiões que apresentaram maiores percentuais de irregularidades constatadas durante as fiscalizações de fauna são Norte e Zona da Mata (Figura 24).

Portanto, observa-se que é bem crítica a situação da conservação de fauna no Estado. A região com menor percentual de irregularidades (Jequitinhonha) ultrapassa



60% das autuações (Figura 24), um resultado que já é bem ruim, mesmo sendo o valor mais baixo encontrado.

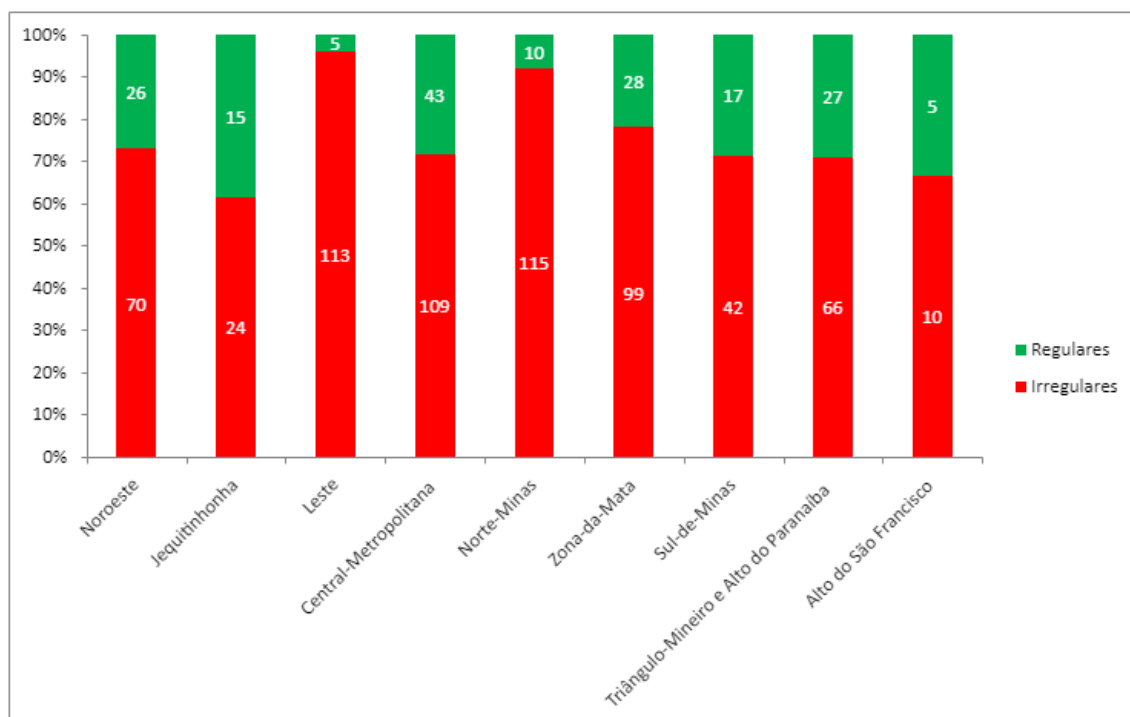


Figura 24. Irregularidades constatadas durante as operações de fiscalização de fauna da SEMAD, independente da categoria, entre os anos de 2015 e 2020.

A fauna silvestre continua sofrendo com diversas pressões, e o tráfico de animais silvestres é a principal delas. Os pássaros mais capturados são o trinca-ferro (*Saltator similis*) e canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), adicionalmente papa-capins (*Sporophila ssp*), azulão (*Cyanoloxia brissoni*), entre outros mais. Isso reforça a importância também de ações fiscalizatórias em criadores amadoristas de Passeriformes que exercem grande pressão sobre espécies de pássaros silvestres (Figura 22).

Ainda, existe a retirada de grande quantidade de Psittacídeos anualmente dos ninhos para serem vendidos pelos traficantes, sendo que muitos nem conseguem sobreviver. Um reforço na vigilância deste crime é fundamental, principalmente resguardando os locais de reprodução. Todavia, é necessário aumentar as fiscalizações em barreiras e o incentivo às denúncias em canais diretos que possam proporcionar o flagrante de criminosos e impedir a retirada de filhotes dos ninhos, bem como maiores danos a espécie. Os criadores das categorias de uso e manejo da fauna também devem ser alvos de fiscalizações rotineiras, principalmente os cadastrados como lojas ou criadores comerciais (Tabela 8).

Adicionalmente, deverão ser feitas ações fiscalizatórias para o combate a caça, que ainda é um problema em Minas Gerais, conferir Tabela 9.

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, a localização e a distribuição das colônias de pescadores, os sistemas de transposição de peixes pelas Central Geradora Hidrelétrica (CGH), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e Usina Hidrelétrica (UHE), os empreendimentos de Aquicultura e as áreas prioritárias para conservação, conforme descrito a seguir.

3.2.1. COLÔNIAS DE PESCADORES

As Colônias são organizações sociais que representam a classe dos pescadores no sentido de intervir a favor da atividade junto ao governo brasileiro e ao Estado. Para a composição da Figura 25, foram selecionados os municípios que possuem colônia de pescadores ativas.

Destaca-se linha contínua formada no mapa abaixo, Figura 25, deixando visível a sequência de colônias ao longo do rio São Francisco, e principalmente cobrindo toda a área do Norte e Noroeste de Minas, e também, com menor destaque, a bacia do Rio Grande, no Triângulo Mineiro.

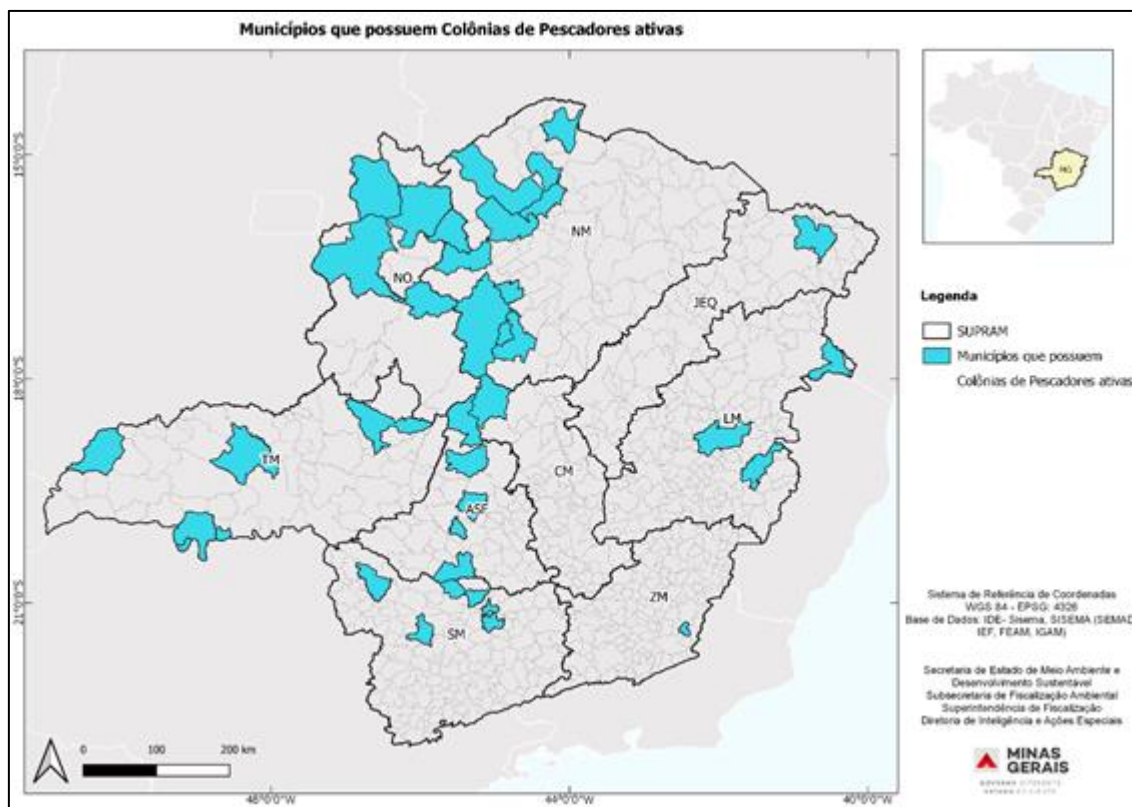




Figura 25. Municípios que possuem colônias de pescadores ativas

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

Estes empreendimentos 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 26). Destacam-se as Suprams ZM e SM com maior número de empreendimentos que podem interferir na migração dos peixes de piracema.

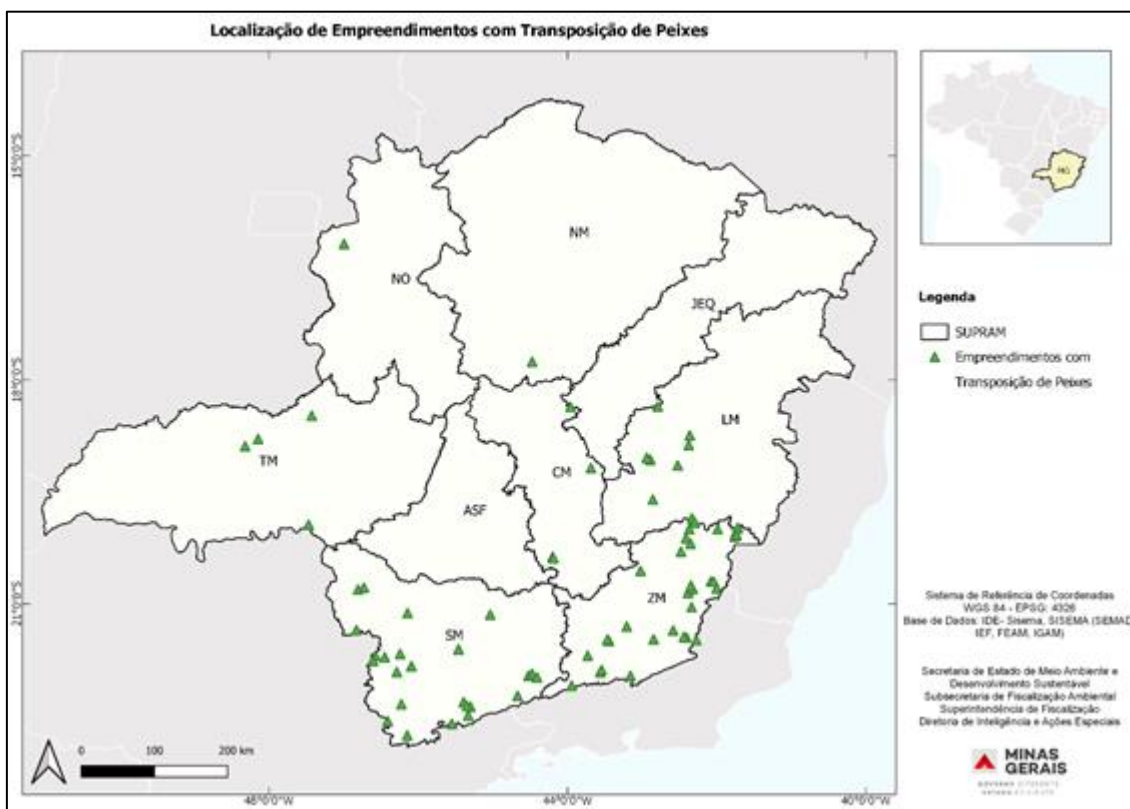


Figura 26. Localização de empreendimentos com transposição de peixes

Os dados supracitados não trazem um comprometimento direto para a qualidade dos recursos pesqueiros em Minas Gerais, visto que até então estão regulares, porém alertam para as diferentes pressões que a ictiofauna pode estar sofrendo no território de cada Supram e nas bacias hidrográficas.

É importante verificar os rios protegidos, bem como os outros trechos hídricos constantes. Estes locais por serem de importância ecológica, devem ser fiscalizados, visando sua proteção. As colônias de pescadores indicam, a princípio, os locais de



maior atividade de pesca profissional no Estado, que necessitam inclusive de maior proteção para a manutenção do sustento destas famílias.

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 será possível estabelecer um planejamento estratégico de fiscalização, trazendo novos modelos para 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.

Segundo informações do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA, 2020), atualmente são 1.116 criatórios de peixes de corte e ornamentais cadastrados. Com destaque para os municípios de Morada Nova, como maior produtor de tilápia e Muriaé, pólo de produção de peixes ornamentais. Para o funcionamento destas atividades é necessário seguir normas e critérios ambientais estabelecidos como também possuir registro no órgão ambiental. A partir de informações do sistema de Registros de Categorias (REC), gerido pelo IEF, foi possível obter um total de 465 empreendimentos ou aquicultores cadastrados no órgão ambiental, sendo 353 pisciculturas de tanques e viveiros e 112 de pisciculturas em tanques redes (Figura 27). Se compararmos este número total de empreendimentos registrados com o número citado pelo IMA (1.116 criatórios), há um indicativo de que podem existir muitos empreendimento sem registro de aquicultor.

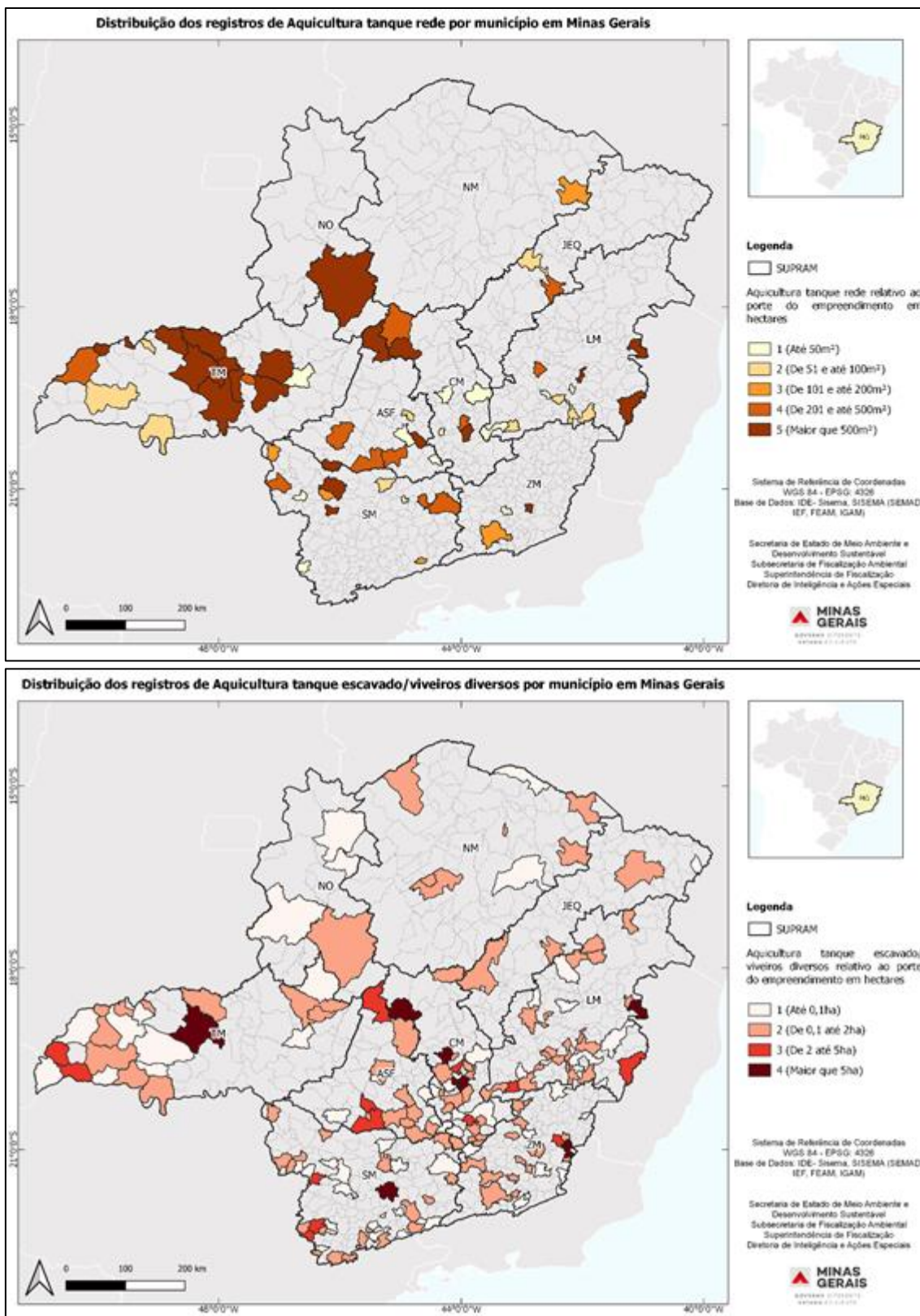


Figura 27. Distribuição de registros de Aquicultura em Tanque rede (em cima) e em Tanque escavado e viveiro (embaixo), por município em Minas Gerais.



Foi observado também o status do registro: se atualizado (pago) ou não, conforme Figura 28. 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.

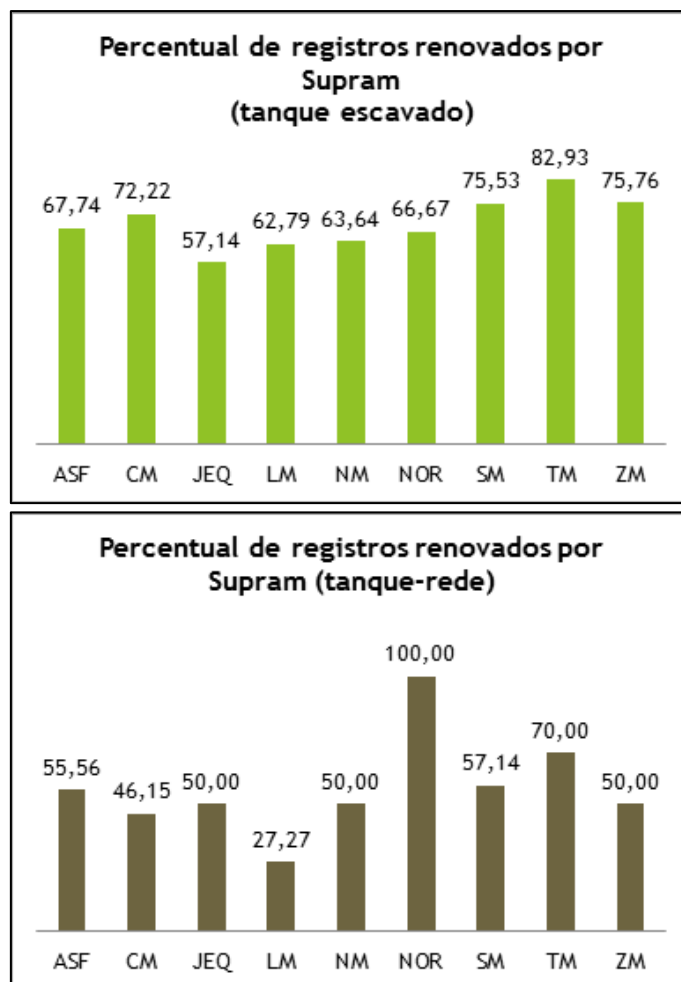


Figura 28. Percentual de registros de aquicultura atualizados (pagos): em tanques escavados e viveiros (em cima) e em tanques rede (embaixo)

Sugere-se atenção a esta áreas onde a produção é mais presente e adensada, podendo ser realizadas 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. Sugere-se também fiscalizações onde observa-se 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 29 está representada uma seleção de rios inseridos nas áreas prioritárias para conservação com suas respectivas classificações de importância, e as suas distribuições nas Suprams.

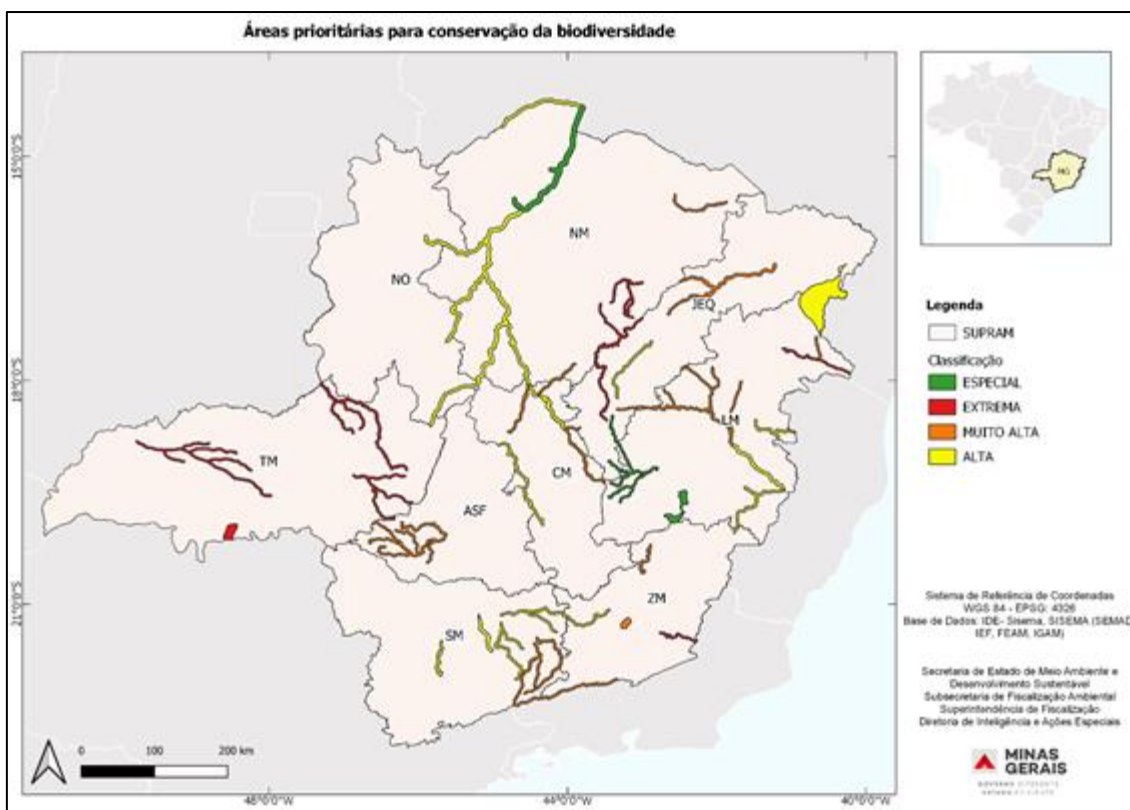


Figura 29. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade aquática

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



A partir de dados extraídos da plataforma SISFIS, na Figura 30 é possível observar infrações relativas à pesca (anexo 4 dos Decretos 47.383/18 e 44.844/08), no período de 2016 a 2020, que ocorreram nos rios selecionados como prioritários e nas demais áreas prioritárias. No período avaliado foram cadastradas 1.431 infrações do anexo IV, sendo que 171 destas foram cometidas dentro dos rios selecionados como prioritários e 351 nas demais áreas prioritárias. No mapa inferior da Figura 30 foram utilizados hexágonos para delimitar as áreas prioritárias e realizar análises, sendo utilizados 1.685 de um total de 3.205 que representam todo o território do Estado (descrição da metodologia encontra-se no Anexo I).

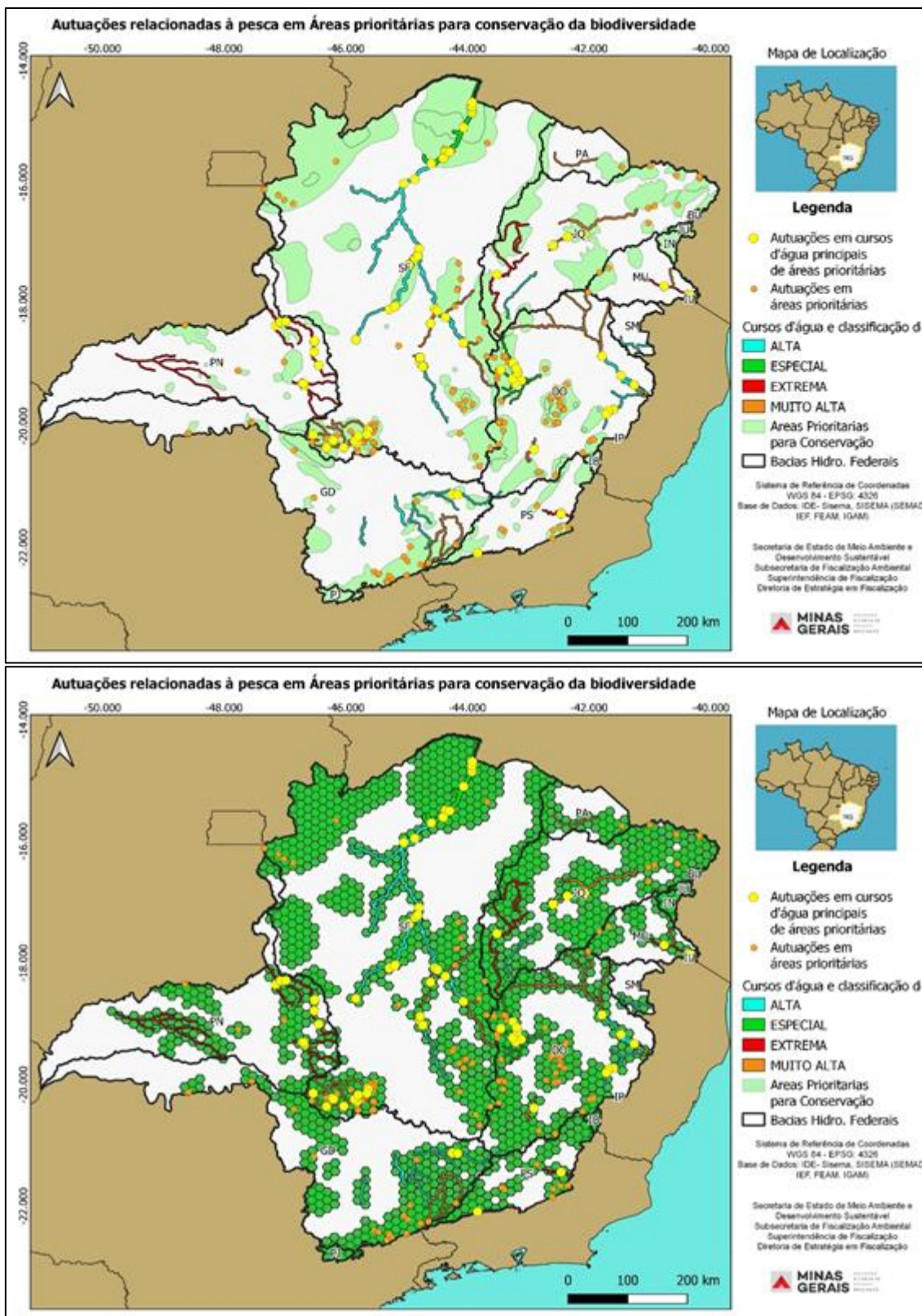


Figura 30. Autuações relativas à pesca (anexo 4 dos Decretos nº 47383/18 e nº 44844/08), no período de 2016 a 2020, nos rios seleccionados como prioritários e nas demais áreas prioritárias (em cima) e representação das áreas em hexágonos (embaixo)



Reconhecida a relevância ambiental destas áreas e a constatação de condutas ilícitas no seu interior, reforça-se a importância de ações fiscalizatórias nos polígonos que foram registradas as infrações como também avaliar as áreas onde não houve registros, identificando a necessidade de ações repressivas ou preventivas para combater danos a ictiofauna, recursos hídricos e mata ciliar. Com essas ações, busca-se promover maior proteção à essas áreas de modo a trazer reflexos positivos na conservação ambiental.

Cabe destacar que um novo estudo desenvolvido pelo IEF em parceria entre a organização não governamental WWF-Brasil, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Fundação Biodiversitas, está prestes a ser publicado com a atualização das Áreas Prioritárias para Conservação de Minas Gerais.

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 de trechos de rios, 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, no código estão listados no inciso I os locais proibidos para todas as modalidades e no inciso II os locais proibidos 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 31, 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

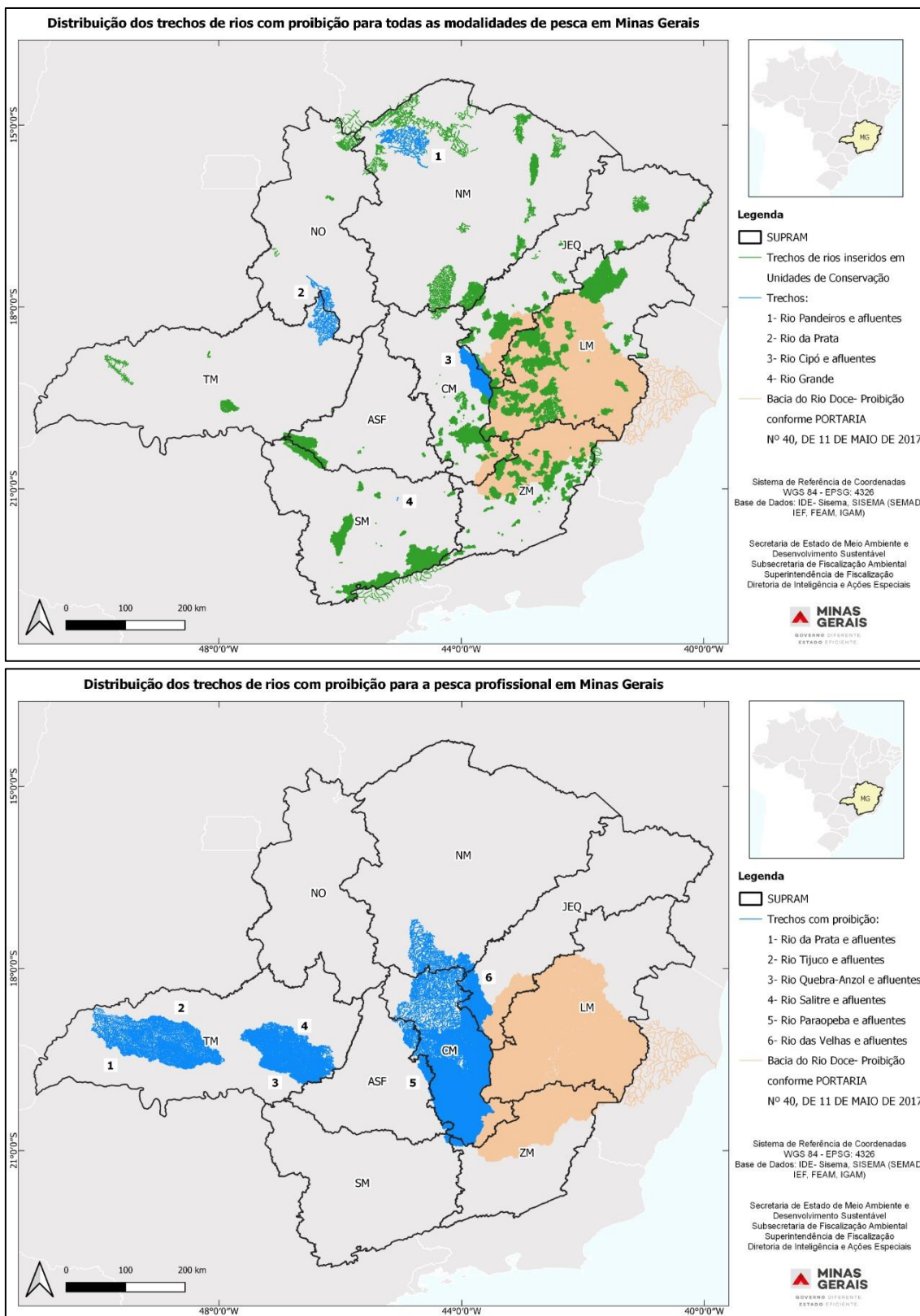


Figura 31. No mapa superior são apresentados os rios, e unidades de conservação, onde todas as modalidades de pesca são proibidas, e no mapa inferior os rios proibidos para a pesca profissional



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 de unidade 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 Mineiro.

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.

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 locais 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° 47383/2018, atualizado pelo Decreto Estadual n° 47837/2020, 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) e 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; LP e 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 encontram-se disponíveis os dados georreferenciados relativos aos critérios locais e fatores de restrição ou vedação, importantes para definição da modalidade do licenciamento ambiental.

As atividades potencialmente poluidoras definidas nas classes de 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 (classes de 2 a 6) por regional Supram demonstrou, conforme Figura 32, a emissão em maior concentração nos municípios da regional Central Metropolitana, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e Sul de Minas.

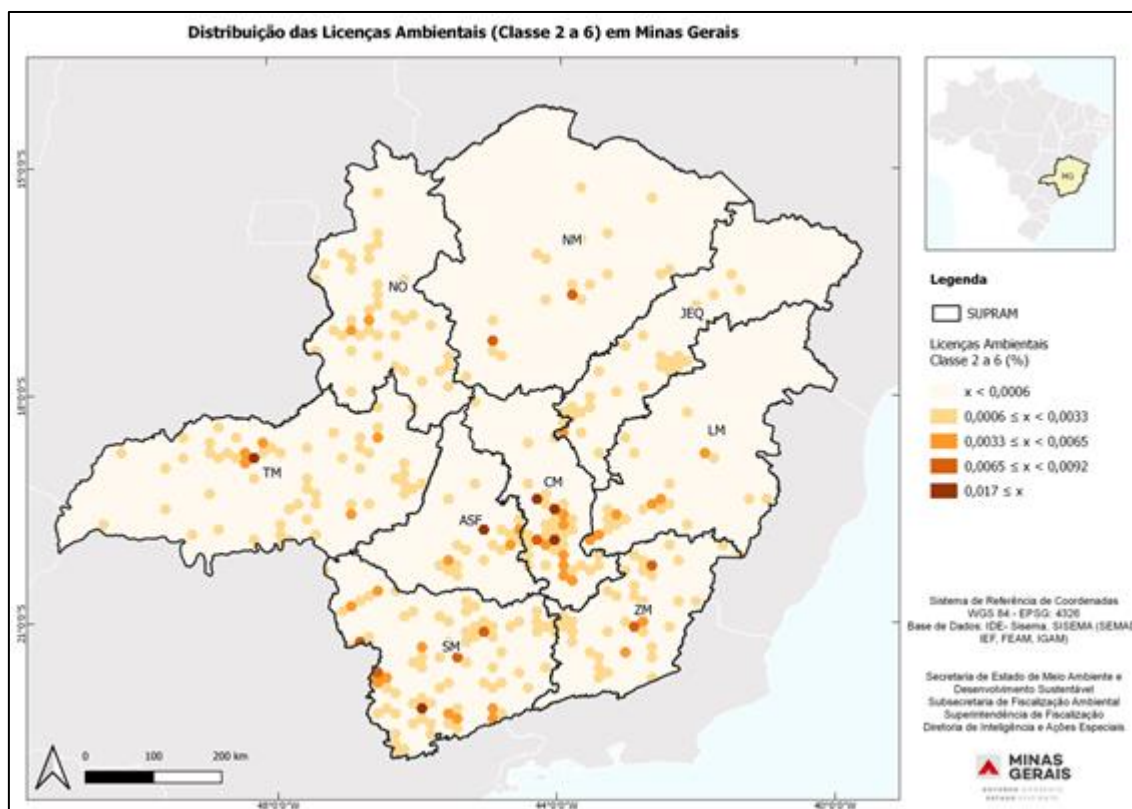


Figura 32. Distribuição das Licenças Ambientais - classe 2 a 6 - 2017 a 2020 (modo de execução do mapa no Anexo I)

A Tabela 10 mostra o histórico da emissão de licenças ambientais por atividades da DN COPAM 217/2017, podemos perceber que o quantitativo de todas as atividades decresceu em 2020, com exceção das Atividades Minerárias e Industriais (indústria metalúrgica).



Tabela 10. Listagem do número de licenças emitidas por atividades da DN COPAM 217/2017
(Fonte: IDE-SISEMA e Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	2017	2018	2019	2020	Total
A - Atividades Minerárias	59	73	88	113	333
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	58	38	41	45	182
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	70	42	46	15	173
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	77	48	54	24	203
E - Atividades de Infraestrutura	76	62	33	27	198
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	80	64	69	29	242
G - Atividades Agrossilvipastoris	120	128	123	60	431
Total	540	455	454	313	1.762

Na Figura 33 tem-se o comparativo do número de atividades para os anos de 2017 e 2020. Percebe-se aumento expressivo das Atividades Minerárias no Estado e queda das demais atividades.

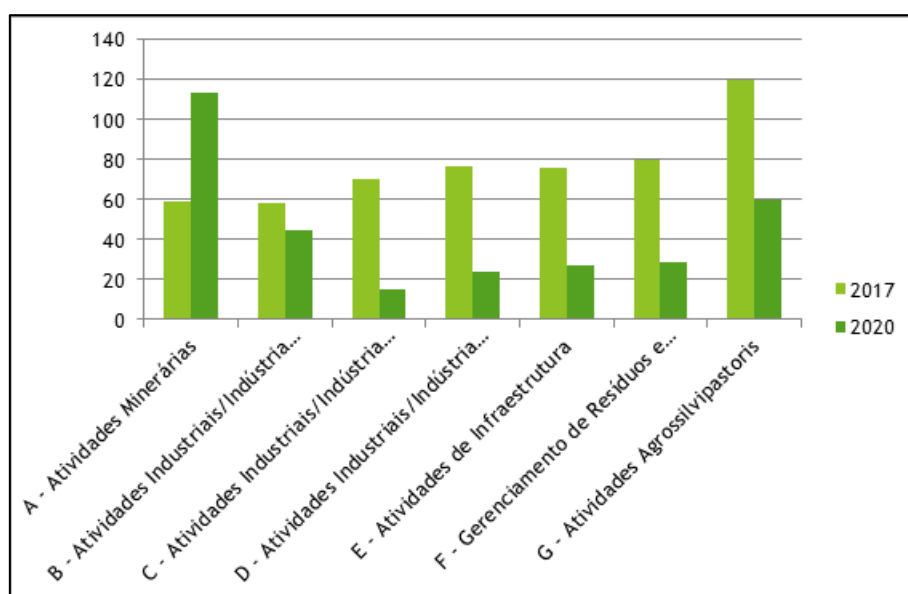


Figura 33. Distribuição das Licenças Ambientais entre as Atividades da DN COPAM 217/2017 nos anos 2017 e 2020

A Tabela 11 apresenta informações acerca da classe das atividades licenciadas no ano de 2020, 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 2020, a emissão de licenças nas modalidades LAC e LAT, de acordo com a classe foi, em ordem crescente classe 5 (6%), classe 2 (6%), classe 6 (8%), classe 3 (15%) e classe 4 (45%).



Tabela 11. Listagem da classe das atividades de acordo com a DN COPAM 217/2017 - 2020
(Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Total
A - Atividades Minerárias	15	26	59	3	10	113
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	0	2	35	3	5	45
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	0	1	10	0	4	15
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	0	0	16	6	2	24
E - Atividades de Infraestrutura	5	8	13	1	0	27
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	0	0	22	4	3	29
G - Atividades Agrossilvipastoris	0	11	48	1	0	60
Total	20	48	203	18	24	313

O quantitativo dos documentos autorizativos emitidos nas regionais Supram no ano de 2020 foi SM (24%), LM (12%), Nor (12%), Jeq (9%), CM (9%), ZM (9%), SUPRI (9%), NM (6%), ASF (5%) e TMAP (5%), Tabela 12.

Tabela 12. Distribuição por Supram das atividades listadas na DN COPAM 217/2017 - classe de 2 a 6 em 2020 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TMAP	ZM	SUPRI	Total
A - Atividades Minerárias	4	10	17	19	4	6	29	5	4	15	113
B - Atividades Industriais/ Indústria Metalúrgica e Outras	6	6	6	8	1	1	10	1	5	1	45
C - Atividades Industriais/ Indústria Química e Outras	1	1	0	2	2	0	6	0	2	1	15
D - Atividades Industriais/ Indústria Alimentícia	3	1	0	6	2	0	4	3	4	1	24
E - Atividades de Infraestrutura	0	4	2	0	1	0	8	1	5	6	27
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	0	4	0	4	2	0	9	7	3	0	29
G - Atividades Agrossilvipastoris	3	2	4	0	8	30	8	0	4	1	60
Total	17	28	29	39	20	37	74	17	27	25	313

As listagens A e G aparecem como as que tiveram maior número de licenças emitidas, estando alinhadas às principais atividades econômicas do Estado, o agronegócio e a mineração.

Também foram analisados os dados referentes ao licenciamento ambiental simplificado - LAS Cadastro e LAS/RAS (Figura 34).

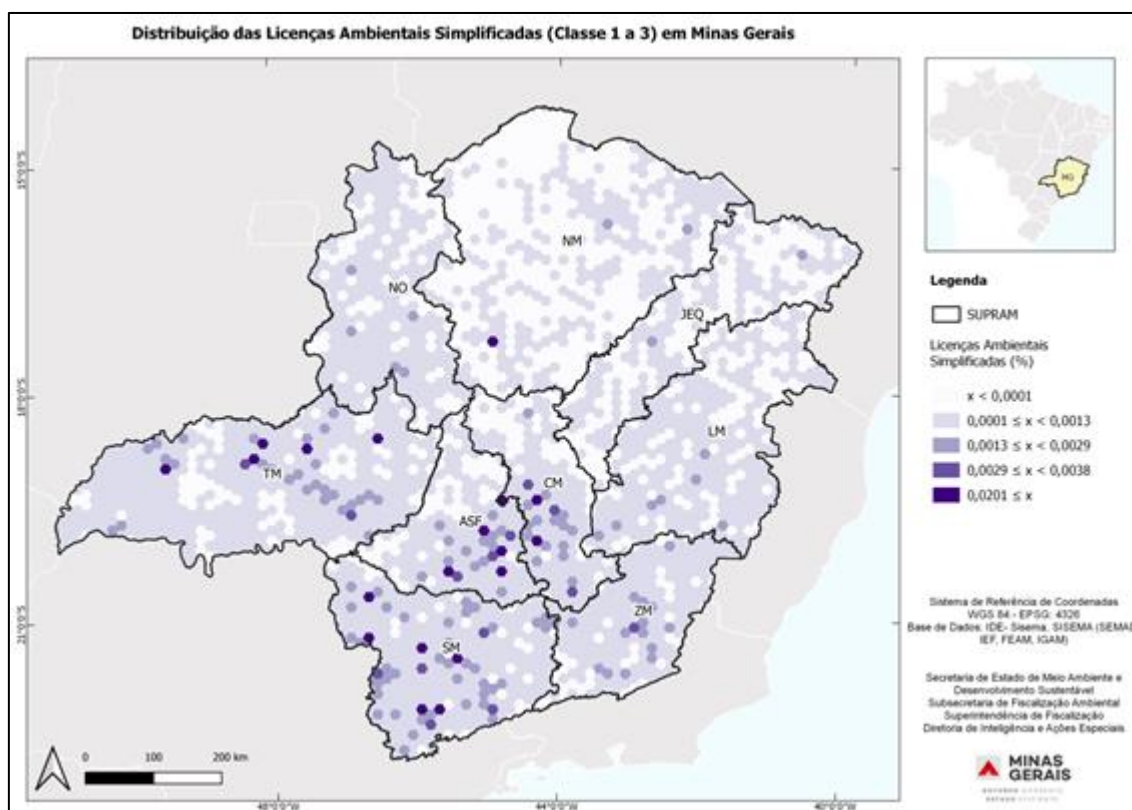


Figura 34. Distribuição das Licenças Ambientais Simplificadas em Minas Gerais (modo de execução do mapa no Anexo I)

A Tabela 13 mostra o quantitativo de emissão de licenças ambientais simplificadas por atividades da DN COPAM 217/2017, nota-se um aumento bem significativo entre os anos de 2019 e 2020 principalmente para as Atividades Minerárias (aumento em torno de 48%).

Tabela 13. Listagem do número de licenças simplificadas emitidas por atividades da DN COPAM 217/2017 (Fonte: IDE-SISEMA e Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	2019	2020	Total
A - Atividades Minerárias	635	940	1.575
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	349	435	784
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	269	307	576
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	285	292	577
E - Atividades de Infraestrutura	258	395	653
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	928	1.105	2.033
G - Atividades Agrossilvipastoris	1.313	1.526	2.839
Total	4.037	5.000	9.037

A distribuição das licenças ambientais simplificadas por regional Supram demonstrou, conforme Tabela 14, a emissão em maior concentração nos municípios da regional Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Sul de Minas e Central Metropolitana.



Tabela 14. Listagem da DN COPAM Nº 217/2017 por regional Supram e Supri - ano 2020
(Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Listagem	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TMAP	ZM	SUPRI	Total
A - Atividades Minerárias	72	140	58	132	58	60	184	147	83	6	940
B - Atividades Industriais/Indústria Metalúrgica e Outras	65	84	20	37	10	17	127	51	24	0	435
C - Atividades Industriais/Indústria Química e Outras	38	42	10	20	12	4	103	52	26	0	307
D - Atividades Industriais/Indústria Alimentícia	30	30	7	26	4	1	116	42	36	0	292
E - Atividades de Infraestrutura	18	49	13	26	57	17	104	66	43	2	395
F - Gerenciamento de Resíduos e Serviços	73	143	56	105	63	35	301	213	116	0	1.105
G - Atividades Agrossilvipastoris	94	71	33	37	54	256	194	706	81	0	1.526
Total	390	559	197	383	258	390	1.129	1.277	409	8	5.000

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 15 que o quantitativo desta modalidade representa cerca de 73% das licenças ambientais simplificadas.

Tabela 15. Distribuição das modalidades de licenças simplificadas por Supram e Supri em 2020 (Fonte: Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA)

Modalidade	ASF	CM	JEQ	LM	NM	NOR	SM	TMAP	ZM	SUPRI	Total
LAS RAS	135	213	52	165	43	111	256	214	145	4	1.338
LAS Cadastro	255	346	145	218	215	279	873	1.063	264	4	3.662
Total	390	559	197	383	258	390	1.129	1.277	409	8	5.000

Das 3.662 LAS/Cadastro, a regional TMAP teve 29% das licenças emitidas, seguida da SM com 24% e CM com 9%, enquanto que para a LAS/RAS a Supram SM obteve o maior número de emissão, 19%, seguida da TMAP com 16% e da CM com 16%.

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 16.



Tabela 16. Municípios conveniados ao Estado visando o licenciamento ambiental

Município	Classes conforme a DN Copam nº 217/2017	Publicação	Validade	Prorrogação
Belo Horizonte	1 A 6	19/02/2013	19/02/2017	31/08/2021
Betim	1 A 5	07/07/2017	Indeterminado	-
Brumadinho	1 A 4	05/10/2012	05/10/2016	31/08/2021
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	-
Pains	1 A 4	06/02/2021	Indeterminado	-
Ponte Nova	1 A 4	15/06/2019	Indeterminado	-
Uberaba	1 A 4	07/06/2012	Indeterminado	-
Ubá	1 A 4	29/10/2020	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 2021, 158 municípios haviam aderido à DN COPAM nº 213/2017, em competência originária (Tabela 17).

Tabela 17. Municípios com competência originária DN 213/2017 até 20 de maio de 2021

Municípios DN 213/2017	Início da Atribuição Originária	Municípios DN 213/2017	Início da Atribuição Originária	Municípios DN 213/2017	Início da Atribuição Originária
Açucena - CIMVA LESTE	07/07/2021	Entre Folhas - CIMVA LESTE	21/12/2018	Naque - CIMVA LESTE	23/09/2019
Água Comprida	02/04/2019	Felixlândia	01/12/2017	Ninheira - Comar	18/05/2021



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

Além Paraíba	10/06/2018	Francisco Dumont - CODANORTE	20/05/2021	Nova Serrana	01/06/2021
Alpercata - CIMVA LESTE	10/03/2020	Frei Inocêncio	28/07/2021	Novorizonte - Comar	18/05/2021
Alto Caparaó	12/12/2018	Fruta de Leite - CODANORTE	07/08/2020	Olhos d'Água - CODANORTE	27/03/2019
Antônio Dias - CIMVA LESTE	21/12/2018	Frutal	05/06/2017	Pará de Minas	02/10/2017
Araporã	11/08/2017	Governador Valadares	29/10/2018	Patis - CODANORTE	23/01/2019
Araújos	26/12/2017	Grão Mogol - CODANORTE	28/11/2018	Pedras de Maria da Cruz - CODANORTE	20/08/2019
Augusto de Lima - CODANORTE	07/08/2020	Guimarânia - CISPAP	02/07/2019	Periquito - CIMVA LESTE	21/12/2018
Bambui	29/05/2021	Ibiaí - CODANORTE	10/06/2021	Piedade de Caratinga - CIMVA LESTE	13/01/2020
Barbacena	03/10/2017	Iapu - CIMVA LESTE	21/12/2018	Pingo D'Água - CIMVA LESTE	21/12/2018
Belo Oriente - CIMVA LESTE	21/12/2018	Imbé de Minas - CIMVA LESTE	24/03/2020	Pirapetinga	07/06/2021
Belo Vale	11/07/2017	Indaiabira - Comar	04/08/2021	Pompéu	15/12/2017
Biquinhas	15/06/2021	Indianópolis	06/05/2019	Ponto Chique - CODANORTE	29/08/2019
Bocaiúva - CODANORTE	28/11/2018	Ipaba - CIMVA LESTE	21/12/2018	Prata	05/02/2018
Bom Despacho	23/04/2018	Ipatinga - CIMVA LESTE	21/12/2018	Ribeirão das Neves	01/12/2017
Bom Jesus do Galho - CIMVA LESTE	22/10/2020	Itacambira - CODANORTE	28/11/2018	Rio Casca	04/11/2019
Botumirim - CODANORTE	28/11/2018	Itacarambi - CODANORTE	08/01/2019	Rio Paranaíba - CISPAP	02/07/2019
Brasília de Minas - CODANORTE	31/05/2019	Itabira	13/11/2017	Rio Pardo de Minas - Comar	18/05/2021
Braúnas - CIMVA LESTE	03/07/2019	Itajubá	22/09/2017	Sabará	12/08/2021
Buenópolis - CODANORTE	28/11/2018	Itatiaiuçu	29/05/2021	Sacramento	22/08/2017
Berizal - Comar	18/05/2021	Itaúna	03/09/2018	Santa Cruz de Salinas - Comar	18/05/2021
Bugre - CIMVA LESTE	21/12/2018	Ituiutaba	21/06/2021	Santa Luzia	17/07/2017
Buritizeiro - CODANORTE	20/05/2021	Jaboticatubas	20/05/2021	Santana do Manhuaçu - CIMVA LESTE	28/05/2021
Cachoerira do Pajeú	18/05/2021	Jaguaraçu - CIMVA	30/07/2021	Santo Antônio do Retiro - Comar	18/05/2021
Campo Florido	10/06/2021	Jaíba - CODANORTE	31/01/2019	São Francisco - CODANORTE	07/08/2020
Canápolis	20/04/2021	Januária - CODANORTE	28/04/2021	São Francisco de Sales	17/08/2021
Capitão Enéas - CODANORTE	20/08/2019	Japonvar - CODANORTE	22/06/2021	São Gotardo	11/07/2019
Caratinga - CIMVA LESTE	13/01/2020	Joanésia - CIMVA LESTE	10/03/2020	São José da Lapa	14/02/2019
Carlos Chagas	12/06/2019	Joaquim Felício	19/06/2020	São João da	28/11/2018



		- CODANORTE		Ponte - CODANORTE	
Capitólio	12/03/2020	Juatuba	01/10/2019	São João do Oriente - CIMVA LESTE	21/12/2018
Carmo do Cajuru	15/09/2017	Juvenília - CODANORTE	22/06/2021	São João do Pacuí - CODANORTE	28/11/2018
Carmo do Paranaíba - CISPAP	02/07/2019	Lagoa Santa	01/02/2018	São João do Paraíso - Comar	18/05/2021
Cataguases	24/10/2019	Limeira do Oeste	16/05/2018	São Sebastião do Paraíso	01/07/2019
Catuti - CODANORTE	28/11/2018	Malacacheta	22/09/2017	Sem Peixe - CIMVA LESTE	03/07/2019
Claro dos Poções - CODANORTE	28/11/2018	Manga - CODANORTE	30/09/2019	Serra do Salitre - CISPAP	02/07/2019
Conceição das Alagoas	02/08/2021	Manhuaçu	05/08/2019	Sete Lagoas	02/01/2020
Conceição do Mato Dentro	03/10/2018	Mariana	15/08/2017	Sobralia - CIMVA LESTE	28/05/2021
Cônego Marinho - CODANORTE	20/08/2019	Marliéria - CIMVA LESTE	04/08/2021	Taiobeiras - Comar	18/05/2021
Coração de Jesus - CODANORTE	15/05/2020	Mateus Leme	03/05/2021	Teófilo Otoni	13/02/2019
Coroaci - CIMVA	11/06/2021	Matozinhos	01/08/2019	Tiros - CISPAP	02/07/2019
Coronel Fabriciano - CIMVA LESTE	11/02/2020	Mesquita - CIMVA LESTE	15/10/2020	Três Marias	11/07/2017
Córrego Novo - CIMVA LESTE	21/12/2018	Mirabela - CODANORTE	28/11/2018	Tupaciguara	15/09/2017
Cruzeiro da Fortaleza - CISPAP	02/07/2019	Montalvânia - CODANORTE	26/04/2019	Ubaporanga - CIMVA LESTE	05/03/2020
Curral de Dentro - Comar	18/05/2021	Monte Alegre de Minas	01/07/2019	Virginópolis - CIMVA LESTE	16/03/2020
Divinópolis	03/02/2020	Montes Claros	08/12/2017	Várzea da Palma - CODANORTE	28/04/2021
Dom Cavati - CIMVA LESTE	21/12/2018	Morada Nova de Minas	16/06/2021	Varzelândia - CODANORTE	28/11/2018
Dores do Indaiá	03/02/2020	Muriaé	09/10/2017	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 realizadas nestes sejam articuladas, a fim de evitar sobreposição de ações.

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 2020, verificou-se 113 atos autorizativos para atividades minerárias, enquadradas nas classes de 2 a 6 (Figura 35), excetuando o licenciamento ambiental simplificado, que será tratado adiante. Do total de atos, 2% pertenciam à “*Lavra subterrânea*” (A-01); 36% à “*Lavra a céu aberto*” (A-02); 17% à “*Extração de areia, cascalho e argila, para utilização na construção civil*” (A-03); 42% à “*Unidades operacionais em área de mineração, inclusive unidades de tratamento de minerais*” (A-05) e 3% à “*Pesquisa mineral*” (A-07).

A distribuição por regionais mostra maior concentração de atos para as classes 2, 3, 4, 5 e 6 nas Suprams Sul de Minas (26%) e Leste (17%) no ano de 2020.

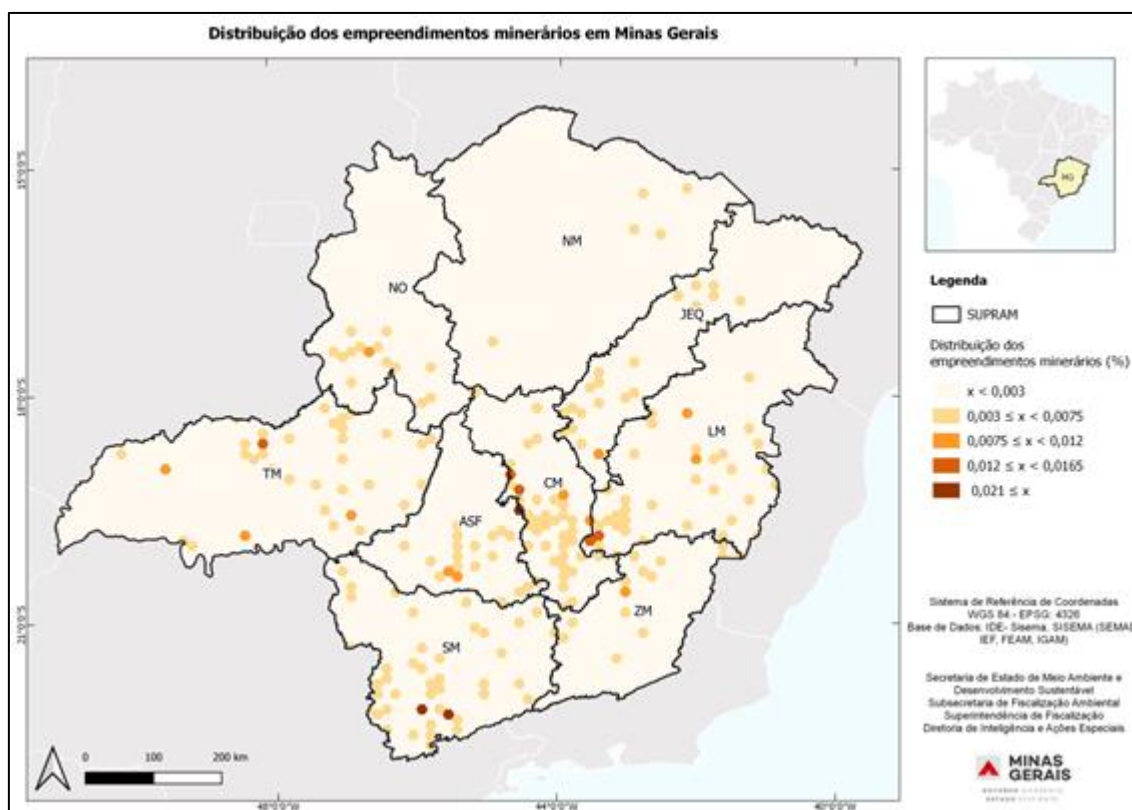


Figura 35. Distribuição dos empreendimentos minerários classes 2 a 6 (modo de execução do mapa no Anexo I)

Segundo o Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA , ano base 2020, existem 367 atos autorizativos LAS-CADASTRO para o **Grupo A - Atividades Minerárias**, da DN COPAM Nº 217/2017. A regional Alto São Francisco possui 19 atos; Central Metropolitana possui 36, destacando-se os municípios de Papagaios com 8 e Esmeraldas com 13; Jequitinhonha possui 21 atos; Leste de Minas possui 30 atos; as regionais Noroeste



com 34 e Norte com 32 atos; o Sul de Minas possui 87 atos cadastrados, o Triângulo 80; a Zona da Mata 26 e a SUPRI com 2 atos autorizativos.

Portanto, as regionais com maior número de **atos autorizativos para o Grupo A** foram Sul de Minas com 24% e o Triângulo com 22%, já o município mais expressivo em número foi Esmeraldas, com 36% dos atos da regional Central Metropolitana.

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

Conforme dados do Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA, ano base 2020, verificou-se 573 atos autorizativos (LAS-RAS) para atividades minerárias no Estado. Foi feita pesquisa por regional, fornecendo os seguintes dados: Alto São Francisco com 53 atos, sendo 62% pertencente ao grupo A2 (lavra a céu aberto) e 38% ao grupo A3 (extração de areia); Central Metropolitana com 104 atos, sendo 36% pertencente ao grupo A3 e 33% ao grupo A2; Leste de Minas com 102 atos, sendo 54% pertencente ao grupo A2; Noroeste de Minas com 26 atos, destacando-se os municípios de Paracatu com 6 e João Pinheiro com 5 atos; a regional Norte possui 26 atos, sendo 18 pertencentes ao grupo A2; Sul de Minas com 97 atos, com destaque para o município de Poços de Caldas com 12 listados, a maioria sendo do grupo A2; Triângulo com 67, sendo 34 do grupo A2; Zona da Mata com 57, sendo 36 do grupo A3 e 19 do grupo A2; a regional Jequitinhonha com 37 atos, sendo 16 do grupo A2 e 16 do grupo A3; a SUPRI com 4 atos autorizativos.

Também foi levantado o número de atos autorizativos do **Subgrupo A3 - Extração de areia, cascalho e argila, para utilização na construção civil**, na modalidade LAS-CADASTRO, com emissão de 355 atos no Estado, no ano de 2020. Deste total, 19 estão situados na regional Alto São Francisco; 36 na Central, destacando-se o município de Esmeraldas com 13 atos; 21 na regional Jequitinhonha; 30 na Leste; 34 na regional Noroeste e 32 na Norte; 78 atos na regional Sul de Minas; 77 no Triângulo Mineiro, 26 na Zona da Mata e 2 analisados pela SUPRI. As regionais com maiores números de **atos para o Subgrupo A3** no Estado foram Sul de Minas com cerca de 22% e também Triângulo com cerca de 22%. O município que se destacou em número foi Esmeraldas com cerca de 36% dos atos da regional Central Metropolitana (Figura 36).

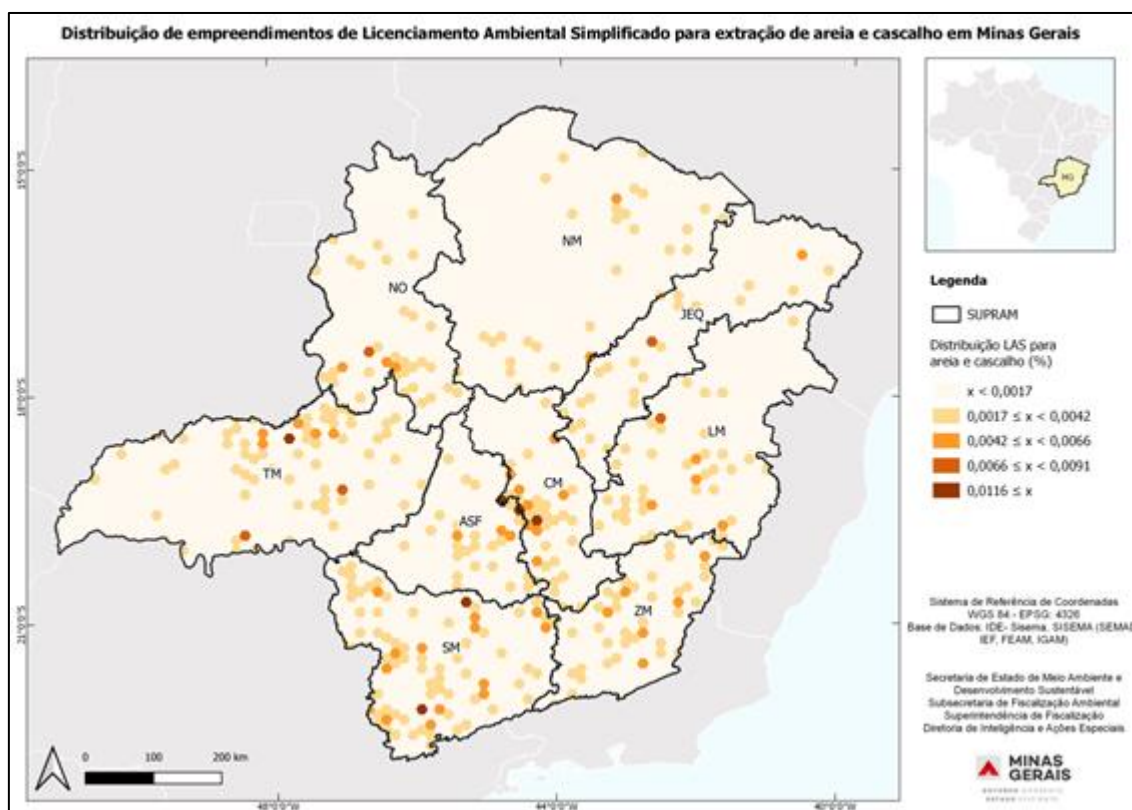


Figura 36. Áreas impactadas pelas mineradoras detentoras de licenciamento simplificado (modo de execução do mapa no Anexo I)

4.3. BARRAGENS DE REJEITO E EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS

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 2018, publicada no site da Feam, existem 674 barragens de rejeito, diques, reservatórios de água, entre outros, no estado de Minas Gerais com o status *Estabilidade Garantida pelo Auditor*; 7 estão com a *Estabilidade Não Garantida pelo Auditor*, estando uma barragem e um dique em Brumadinho; e 4 estão com o status *Auditor não conclui sobre a situação de estabilidade, por falta de dados ou documentos técnicos*, nos municípios de Caldas, Caranaíba, Carandaí e Rio Acima.

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 37 mostra as barragens referentes aos rejeitos de mineração cadastradas na Feam no ano de 2020.

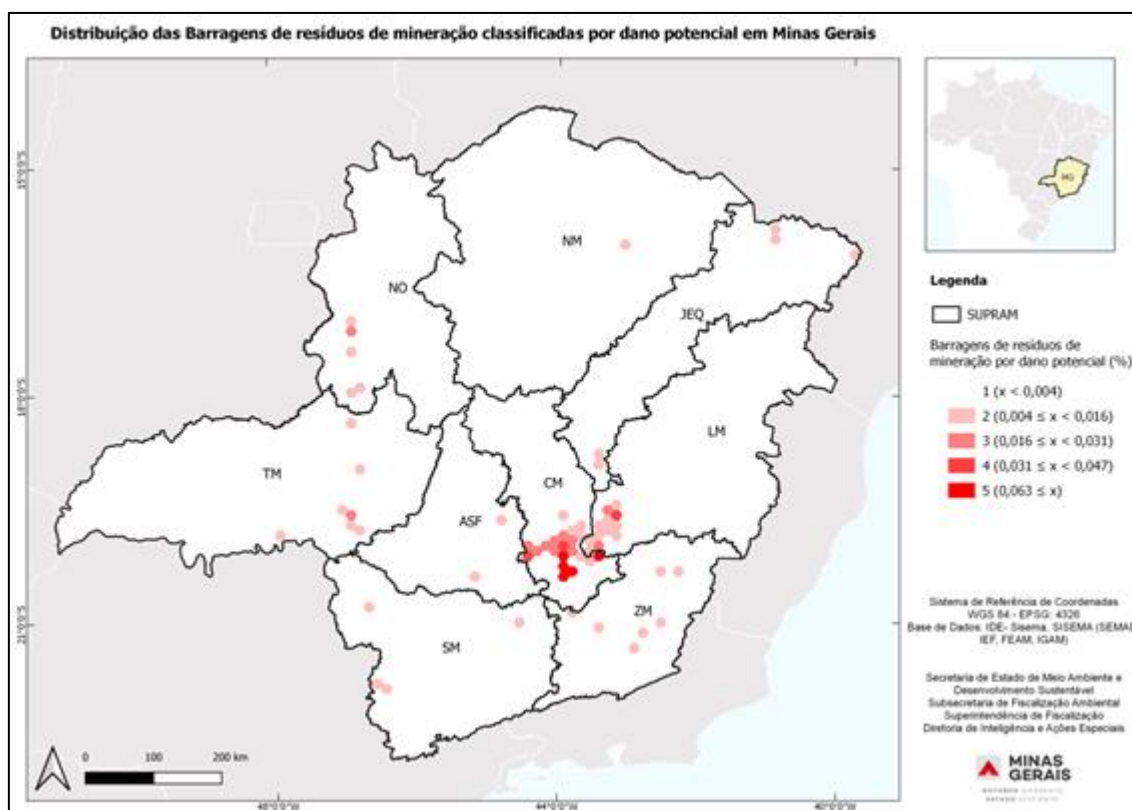


Figura 37. Localização e dano potencial das barragens de rejeitos da mineração, 2020 (modo de execução do mapa no Anexo I)

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 à 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 2020), existem 39 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, 19 estão situados na regional Central Metropolitana, sendo 13 deles classe 6; 1 está na regional Leste; 1 na Noroeste; 3 na regional Sul; e 8 no Triângulo, sendo as 8 classe 6, com destaque para os municípios de Serra do Salitre com 3 atos e Araxá também com 3. A SUPRI analisou 7 atos, todos classe 6, sendo 3 deles no município de Itabira. A regional Central possui cerca de 49% das barragens de contenção de resíduos ou rejeitos da mineração no Estado.

Sabendo-se que emergências ambientais podem colocar em risco vidas humanas, meio ambiente, saúde pública, bens vulneráveis e atividades sociais e econômicas, entende-se que uma resposta rápida a estes eventos geralmente é um fator relevante para redução dos potenciais impactos. A Feam possui como uma de suas competências determinar medidas emergenciais, bem como a redução ou a suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em casos de prejuízos econômicos para o Estado.

Através da Gerência de Prevenção e Emergência Ambiental (Geamb) o Estado planeja e atua, desde 2003, de forma integrada e articulada com as demais instituições intervenientes no assunto, na prevenção e resposta aos acidentes e emergências ambientais que coloquem em risco os bens vulneráveis, o meio ambiente e a saúde pública. Esta Gerência conta com o Núcleo de Emergência Ambiental (NEA) e, dentre outras ações desenvolvidas, estão o fomento e orientação à implementação de Planos de Auxílio Mútuo (PAM) para prevenção e resposta às emergências ambientais em nível local e regional, além da coordenação da Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida às Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos (P2R2). O NEA conta com uma equipe de profissionais que trabalham em regime de plantão 24 horas e que podem ser acionados pelos telefones: (0XX31) - 9 9822.3947 e 9 9825.3947.



Destaca-se que constitui infração gravíssima, sujeita a multa simples, “deixar de comunicar a ocorrência de acidentes com danos ambientais às autoridades ambientais competentes”. Os acidentes com dano ambiental deverão ser comunicados imediatamente pela pessoa física ou jurídica responsável pelo empreendimento, devendo solicitar o registro da data e do horário da comunicação, para fins de futura comprovação. Para auxiliar no atendimento às emergências ambientais, a Semad disponibiliza em seu site⁵, dentre outras informações, as empresas cadastradas para serviços de atendimento às emergências, listagem dos acidentes em andamento, “Manual de Orientação para Procedimentos durante o Atendimento à Emergência Ambiental envolvendo Mortandade de Peixes”, “Formulário para Comunicação de Inundação”, “Atlas de Vulnerabilidade à Inundações” e os mapas anuais de acidentes ambientais elaborados desde 2013. Aquele referente ao ano de 2020 é apresentado na Figura 38.

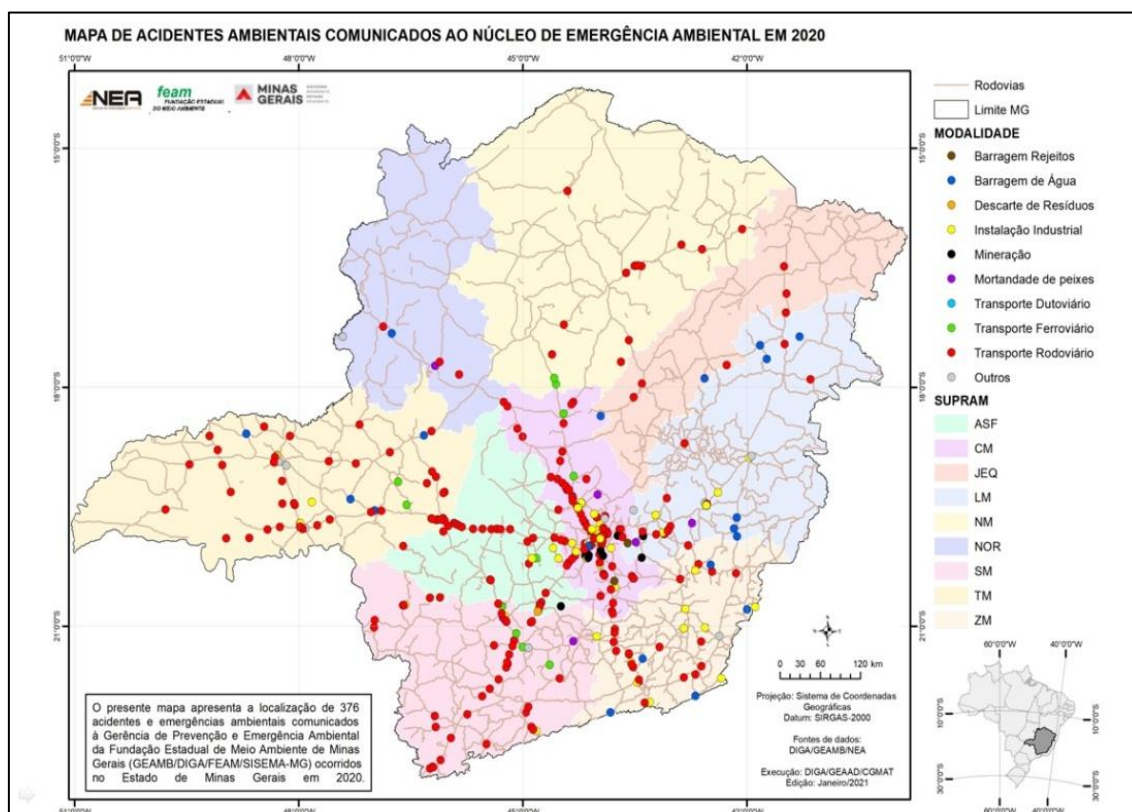


Figura 38. Acidentes ambientais comunicados ao NEA no ano de 2020

Vê-se na Figura 39 e Tabela 18 que os territórios das Suprams Central Metropolitana (35,2%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (16,9%) e Zona da Mata (11,6%) são aqueles onde mais aconteceram acidentes ambientais no ano de 2020, sendo 66,7% referentes ao transporte rodoviário seguido daqueles referentes às instalações industriais (14,0%). Vale saber que esta última modalidade também foi mais recorrente nas Suprams Central Metropolitana e Zona da Mata. Além disso, a Supram

⁵<http://www.meioambiente.mg.gov.br/emergencia-ambiental/comunicacao-de-acidente>



Leste foi a regional em que ocorreram mais acidentes referentes às barragens (de água e de rejeitos).

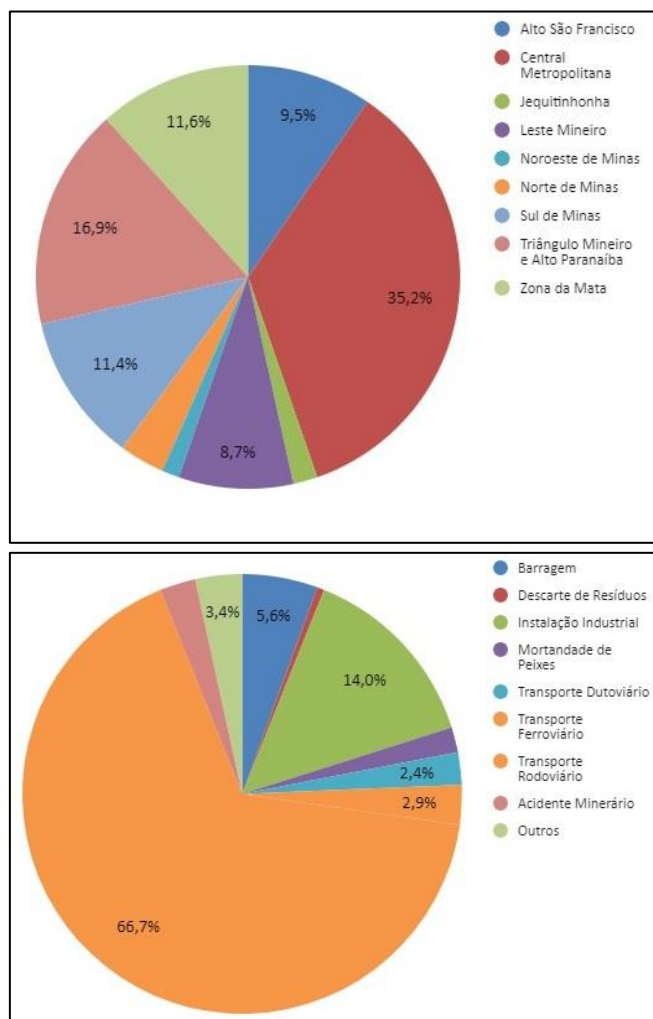


Figura 39. Acidentes ambientais, por regional, em 2020

Tabela 18. Acidentes ambientais comunicados ao NEA, por modalidade, em 2020

Supram	Modalidade									Total Geral
	Barragem	Descarte de Resíduos	Mineração	Instalação Industrial	Mortandade de Peixes	Transporte Dutoviário	Transporte Ferroviário	Transporte Rodoviário	Outros	
ASF	-	1	3	1	-	-	1	30	-	36
CM	3	-	24	8	1	3	2	88	4	133
JEQ	1	-	-	-	-	-	-	6	-	7
LM	7	-	7	1	2	-	-	13	3	33
NM	1	-	-	-	1	-	-	2	1	5
NOR	-	-	-	-	-	-	2	11	-	13
SM	-	-	3	-	2	-	4	33	1	43
TMAP	4	1	6	-	-	3	2	45	3	64
ZM	5	-	10	-	1	3	-	24	1	44
Total	21	2	53	10	7	9	11	252	13	378



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.

Para tratar do tema, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad conta, desde a publicação da Lei Estadual 23.304/2019, com a Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento - Sugés. As competências da Sugés 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 (RSU) no Estado de Minas Gerais, ao final do ano de 2020, 70,81% da população urbana do Estado de Minas Gerais era atendida por sistemas de destinação final regularizados ambientalmente, correspondendo a 13.372.974 habitantes residentes nas áreas urbanas de 443 municípios mineiros, considerando dados populacionais da Fundação João Pinheiro, ano de 2019. O aumento do percentual de população urbana atendida por sistemas de destinação final regularizados se deveu principalmente ao licenciamento do aterro sanitário de Santana do Paraíso, que é consorciado.

Segundo dados fornecidos pela Diretoria de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem de Águas Pluviais da Semad (Tabela 19), no ano de 2020 eram 353 municípios dispostos seus RSU em Aterros Sanitários (AS), sendo 333 regularizados e 20 não regularizados. Quanto à destinação dos resíduos para Unidades de Triagem e Compostagem (UTC), eram 95 os municípios, sendo 43 regularizadas e 52 não regularizadas. Quanto aqueles que destinavam seus resíduos sólidos à AS + UTC regularizados, eram 47 municípios. Com a destinação para fora do Estado eram 8 municípios; 338 municípios destinavam em Lixões; e 12 empreendimentos possuem Autorização Ambiental de Funcionamento(AAF).

Tabela 19. Situação da disposição final de RSU no Estado, ano base 2020

4º Trimestre de 2020								
Supram	Lixão	AAF	AS		AS+UTC	Fora do Estado	UTC	
	Irreg.		Reg.	Não Reg.			Reg.	Reg.
TMAP	27	1	27	3	5		2	2
ASF	41		8	2	1		3	6
ZM	23		107	1	7	2	3	13
LM	73	5	23	10	8		10	16
JEQ	49	1	1				8	5
SM	38	2	96		21	6	7	6
CM	17		52	2	5		2	1
NOR	12	1	2				4	1



NM	58	2	17	2			4	2
Total	338	12	333	20	47	8	43	52

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.

Na análise estratificada por faixa de população urbana (Tabela 20 e Figura 40), dos 338 municípios com destinação irregular (lixão), 285 possuem população urbana inferior a 20 mil habitantes, representando 84,32% do número total dos municípios irregulares; 11 apresentam população urbana igual ou superior a 50 mil habitantes, e os 42 municípios restantes tem população urbana entre 20 e 50 mil habitantes.

Tabela 20. Modalidade de disposição final dos RSU por faixas populacionais

Número de Habitantes	4º Trimestre de 2020							
	Lixão	AAF	AS		AS+UTC	Fora do Estado	UTC	
	Irreg.		Reg.	Não Reg.	Reg.	Reg.	Reg.	Não Reg.
Abaixo de 20 mil hab.	285	11	255	9	41	8	40	52
De 20 mil a 50 mil hab.	42	1	33	1	6		3	
Acima de 50 mil hab.	11		45	10				
Total	338	12	333	20	47	8	43	52

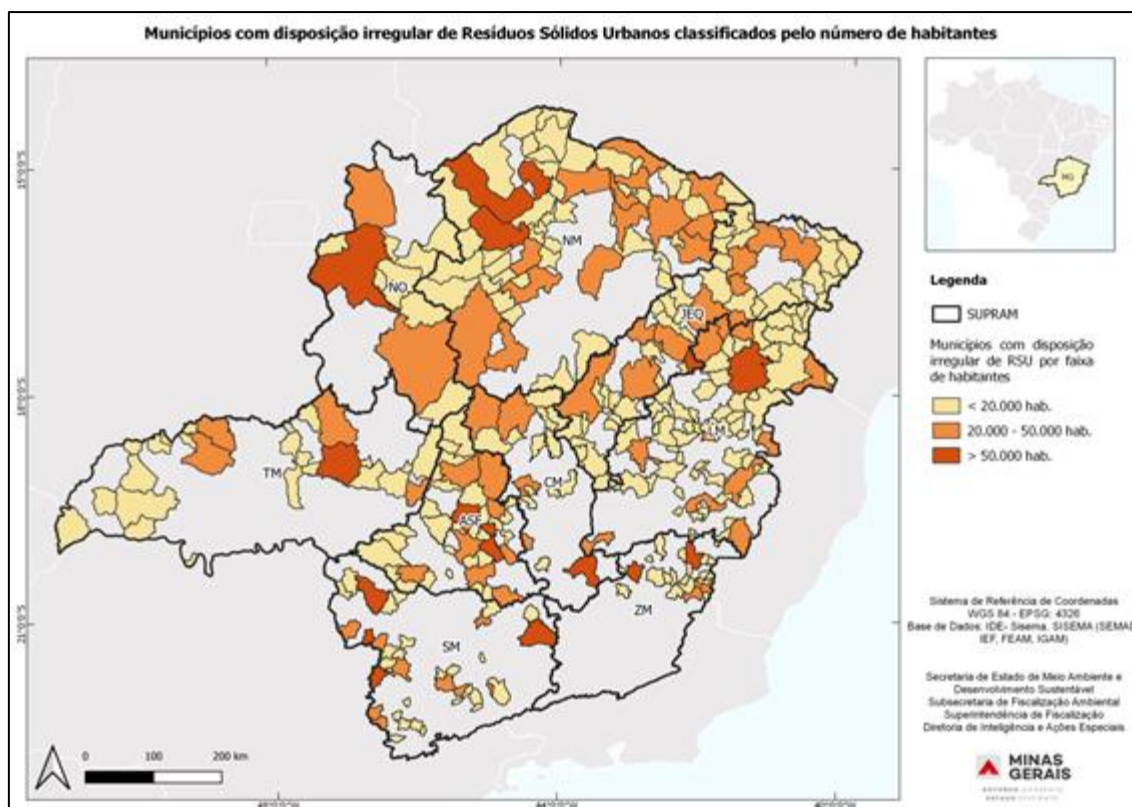


Figura 40. Municípios com disposição irregular de RSU no ano de 2020



Já os 285 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 Unai.

Quanto ao percentual de população urbana atendida por destinação adequada dos RSU, em relação à população urbana de cada Território de Desenvolvimento (Figura 41), os melhores resultados podem ser observados nos Territórios Central 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.

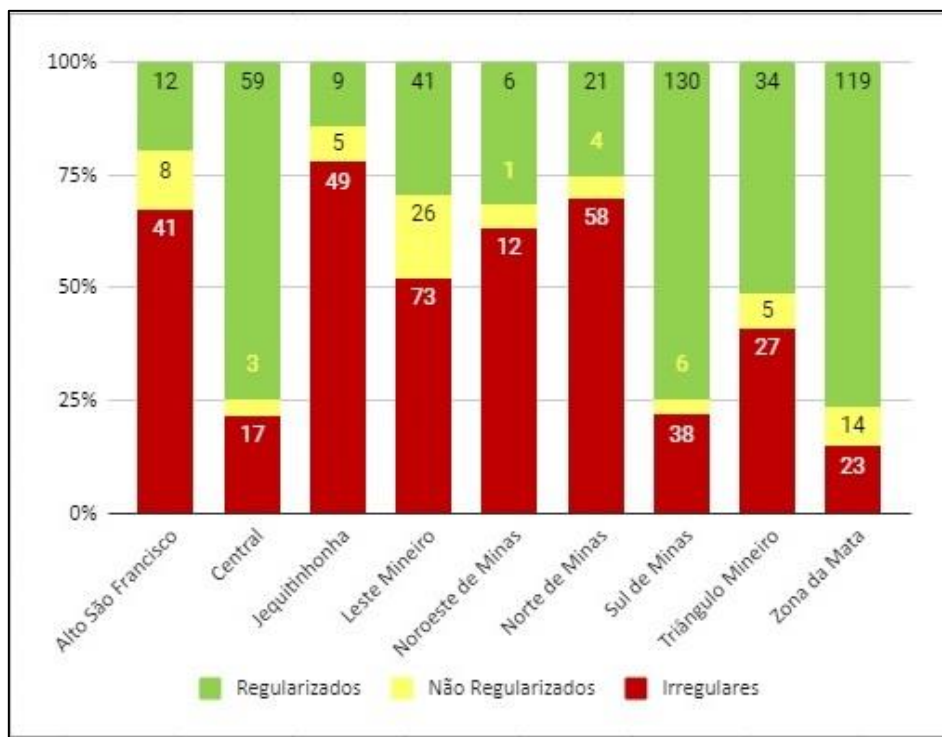


Figura 41. Tipologia de destinação dos RSU por regiões (Fonte: SEMAD, 2020)

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 2020, 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.

Esgotamento Sanitário

Com intuito de conhecer a situação do esgotamento no Estado, foi realizado um 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 2020 (Semad, 2020), o Estado de Minas Gerais possui uma elevada população urbana atendida por coleta de esgotos, cerca de 84,63% da população mineira. Contudo, não se verifica o mesmo cenário em relação ao tratamento de esgoto, onde apenas 48,90% da população urbana é atendida, havendo 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 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Minas Gerais possui 429 ETEs em operação, sendo que alguns municípios possuem mais de uma estação e outros não têm nenhuma. As ETEs regularizadas correspondem a cerca de 65% do total desses empreendimentos. As ETEs irregulares, por sua vez, totalizam 149 empreendimentos. Entretanto, salienta-se que alguns municípios tem a competência originária para licenciar e fiscalizar, portanto algumas estações que aparecem com “status” irregular podem estar regularizadas pelo poder municipal. Diante deste cenário, é importante o esforço dos municípios no sentido de regularizarem suas ETEs, assegurando dessa forma maior controle da atividade de tratamento de esgoto pelo órgão ambiental.

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. Segundo Panorama 2020 (Semad, 2020), 118 municípios do Estado recebem ICMS ecológico no critério saneamento, subcritério-esgotamento sanitário.

Na Figura 42 são mostrados os percentuais de coleta e tratamento de esgoto por Supram.

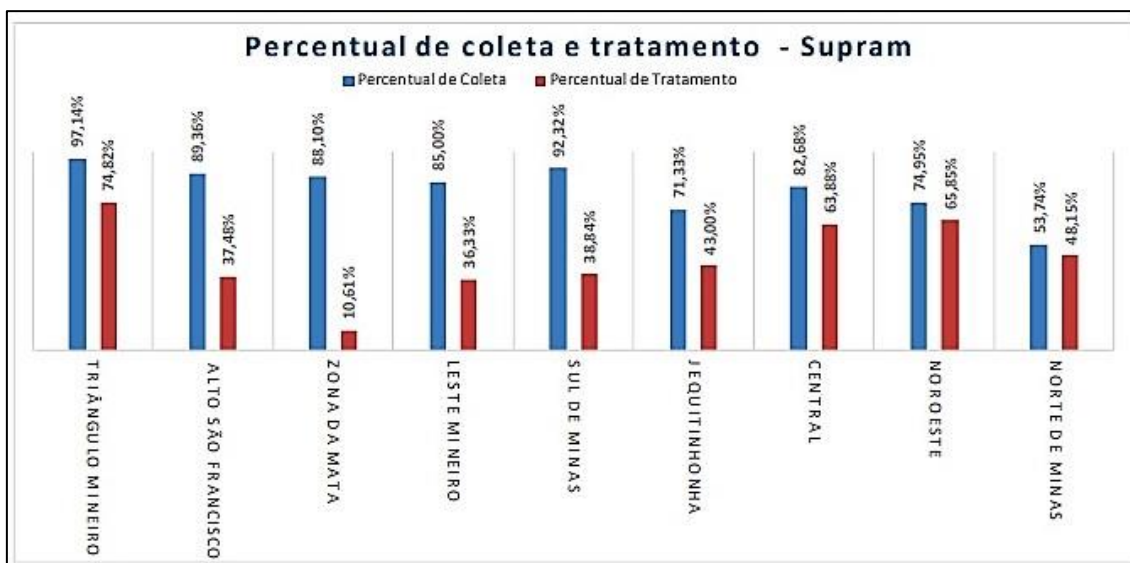


Figura 42. Percentual de coleta e tratamento por Supram (Fonte: DAAES/SEMAD, 2020)

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 10,61% da população da regional atendida por tratamento do esgoto.

Quanto à quantidade de estações de tratamento de esgoto em operação por Supram, a Figura 43 mostra a distribuição dessas ETEs. A Supram Sul de Minas tem o maior número de estações em operação, seguida da Central e Triângulo Mineiro.

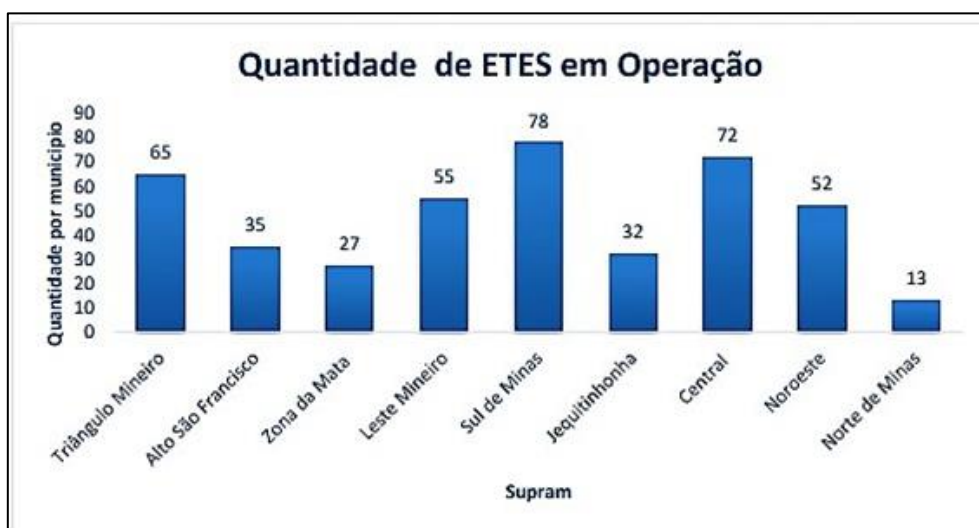


Figura 43. Estações de Tratamento de Esgoto em operação (Fonte: DAAES/SEMAD, 2020)



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, plano municipal de saneamento básico e ICMS Ecológico com critério saneamento - subcritério esgotamento sanitário.

Ao aplicar o índice nos municípios, observamos que 568 deles estão em situação alarmante, 50 em situação ruim, 123 em médio e 112 em bom (Figura 44).

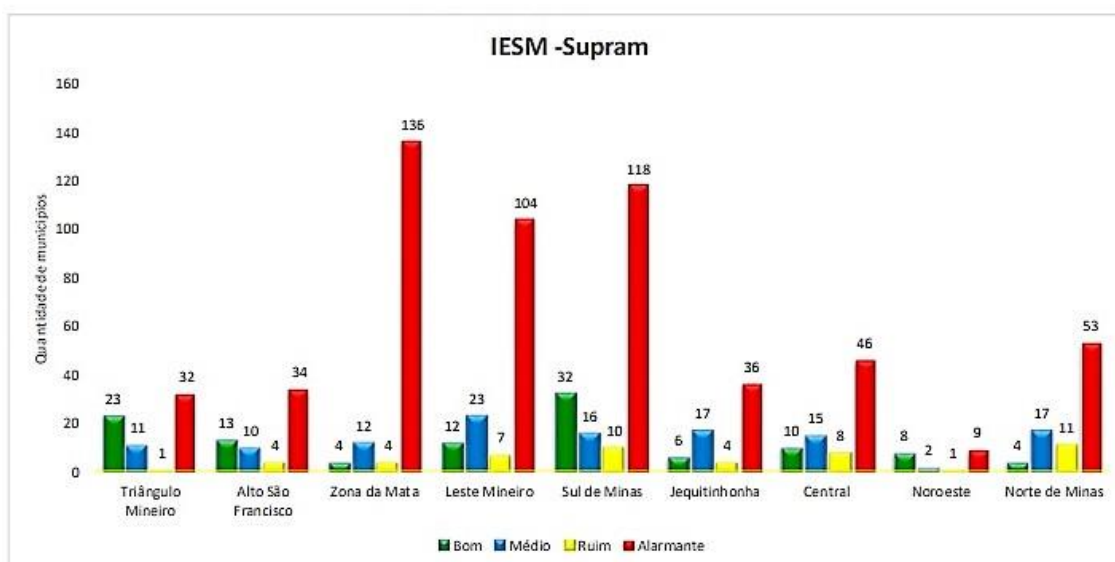


Figura 44. Quantitativo de municípios enquadrados nas faixas do IESM, por Supram (Fonte: SEMAD, 2020)

A situação alarmante está mais presente em virtude da maioria dos municípios não tratarem seus esgotos. A análise por regional aponta que a maior parte dos municípios, em todas as regionais, encontra-se em situação alarmante (Figura 45).

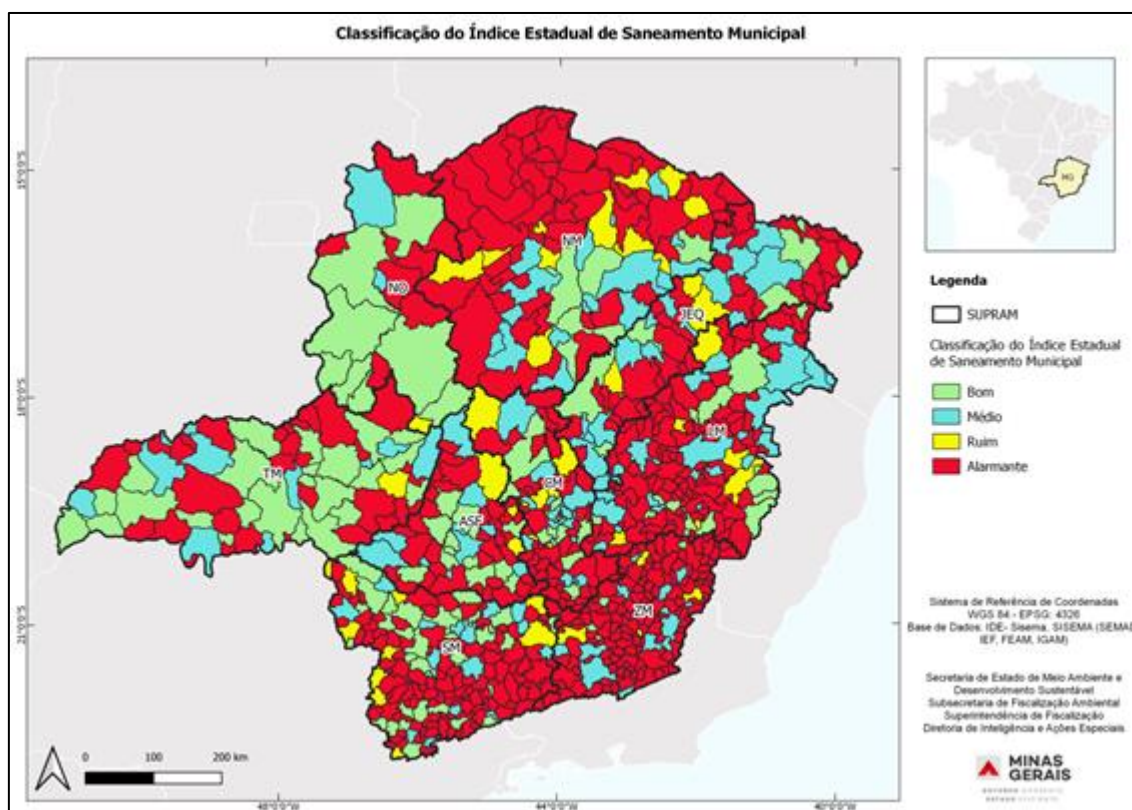


Figura 45. Municípios enquadrados nas faixas do IESM (Fonte: SEMAD, 2020)

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.

Para maiores informações sobre o cálculo do IESM, consultar o Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais, SEMAD, 2020⁶.

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

Cabe mencionar que o Senado aprovou o novo marco legal do saneamento básico, Lei 14.026/2020. O projeto, de iniciativa do governo, foi aprovado em dezembro de 2019 na Câmara dos Deputados e sancionado pela Presidência da República no dia 15/07/2020. O texto prorroga o prazo para o fim dos lixões, facilita a privatização de estatais do setor e extingue o modelo atual de contrato entre municípios e empresas

⁶ <http://www.meioambiente.mg.gov.br/saneamento/abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario>



estaduais de água e esgoto. Pelas regras em vigor, as companhias precisam obedecer a critérios de prestação e tarifação, mas podem atuar sem concorrência. O novo marco transforma os contratos em vigor em concessões com a empresa privada que vier a assumir a estatal. O texto também torna obrigatória a abertura de licitação, envolvendo empresas públicas e privadas. Segundo o projeto, os contratos deverão se comprometer com 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. O projeto estende os prazos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 2010) para que as cidades encerrem os lixões a céu aberto. O prazo agora vai do ano de 2021, para capitais e suas regiões metropolitanas, até o ano de 2024, para municípios com menos de 50 mil habitantes.

5. RECURSOS ECOSISTÊMICOS

Sabe-se que os ecossistemas sustentam toda a vida na Terra, sendo a saúde e o desenvolvimento humano dependentes da integridade de cada um deles. Portanto, visando prevenir, interromper e reverter a degradação dos ecossistemas em todos os continentes e oceanos, o período compreendido entre 2021 e 2030 foi declarado como a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas. 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).

Assim, podemos dizer que o Objetivo IV do nosso PMDI 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; e evidencia o desafio que a Semad tem pela frente atuando na coordenação da proteção e utilização sustentável dos recursos naturais do Estado. Para tanto, há a necessidade de uma articulação entre agendas e instituições integrando-as no âmbito de uma estratégia estadual que seja apoiada em índices de qualidade ambiental por biomas ou ecorregiões.

Neste contexto, entende-se que os mecanismos de controle e fiscalização devam evoluir, sendo vinculados à tratados e acordos internacionais comprometidos com a sustentabilidade mas, ao mesmo tempo, devem ser pensados quanto aos problemas regionais. Este item visa caminhar neste sentido, avaliando impactos mais abrangentes, na perspectiva de alguns ecossistemas, bem como aqueles localizados, através da contribuição das denúncias do cidadão.

5.1. 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 Cadastro 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 informações cadastradas no período compreendido entre 2015 e 2020 (Figura 46).

Foi avaliado o quantitativo de denúncias ambientais cadastradas no período compreendido entre 2015 e 2020, com um somatório de 42.080 denúncias. Dessas, verificando-se por regionais Supram, 10.956 foram na Central Metropolitana (26%), 6.273 no Sul de Minas (15%) e 5.918 no Leste Mineiro (14%), sendo aquelas que possuem maior número de denúncias recebidas, seguidas das regionais Zona da Mata com 5.649 (13%), Alto São Francisco com 4.402 (10%), Jequitinhonha com 2.726 (6%), Norte de Minas com 2.596 (6%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba com 2.467 (6%) e Noroeste de Minas com 1.093 (3%).

A avaliação do quantitativo de cadastros referentes às requisições, para o período de 2015 a 2020, foi de 33.239 e apresentou a Supram Leste de Minas como a que recebeu o maior número de requisições de órgãos de controle, totalizando 6.054 (18%). As demais regionais, em ordem decrescente, foram: Zona da Mata (16%), Central Metropolitana (15%), Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (14%), Sul de Minas (13%), Alto São Francisco (11%), Jequitinhonha (5%), Norte de Minas (5%) e Noroeste (3%).

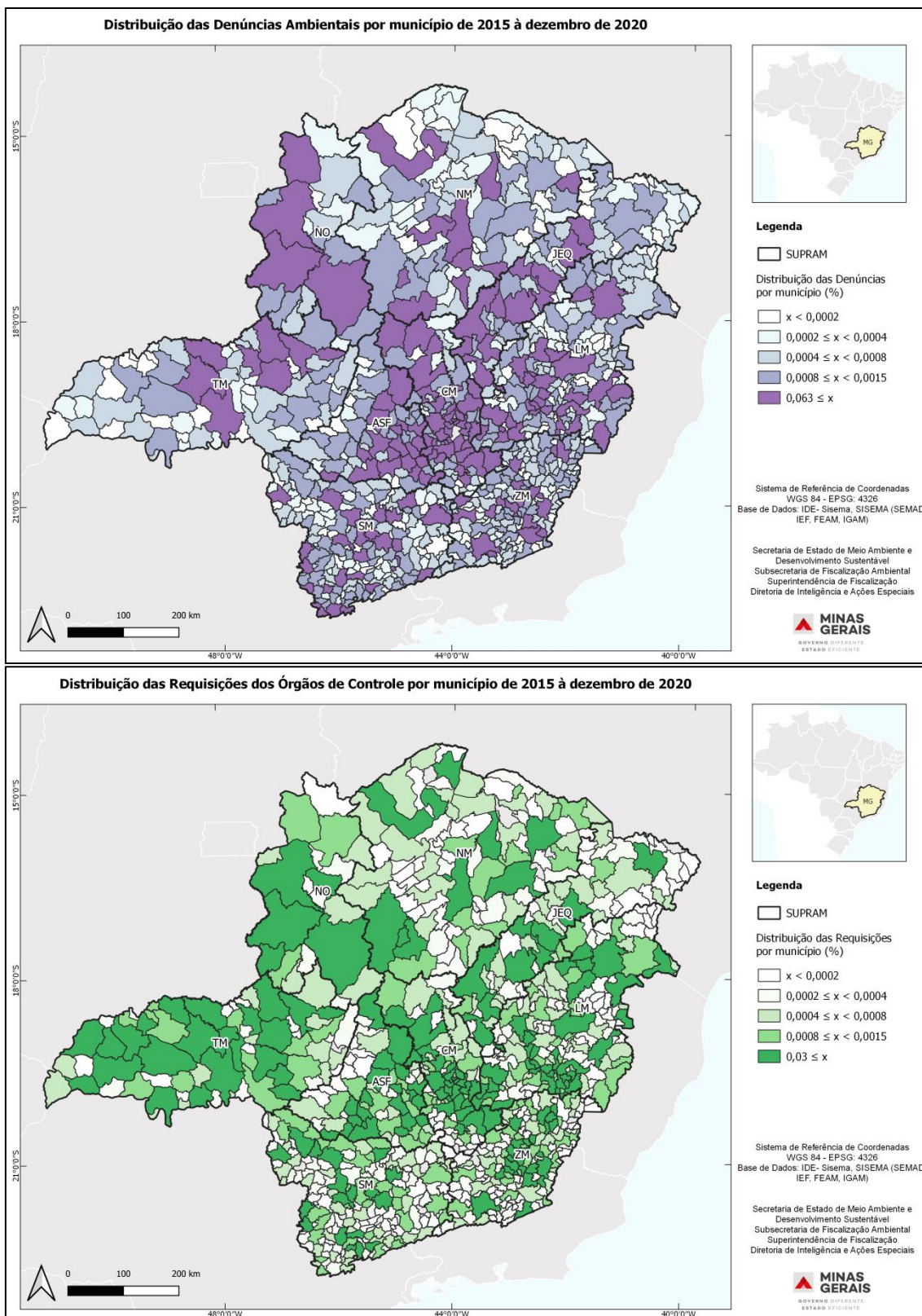


Figura 46. Distribuição das denúncias e requisições de órgãos de controle por município (modo de execução do mapa no Anexo I)



Ao se verificar o histórico destes dados na Figura 47 percebe-se que, a partir de 2016, as denúncias apresentaram o maior quantitativo em todos os anos, além de terem crescido 56,1% no ano de 2019 e permanecerem estáveis em 2020. 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.

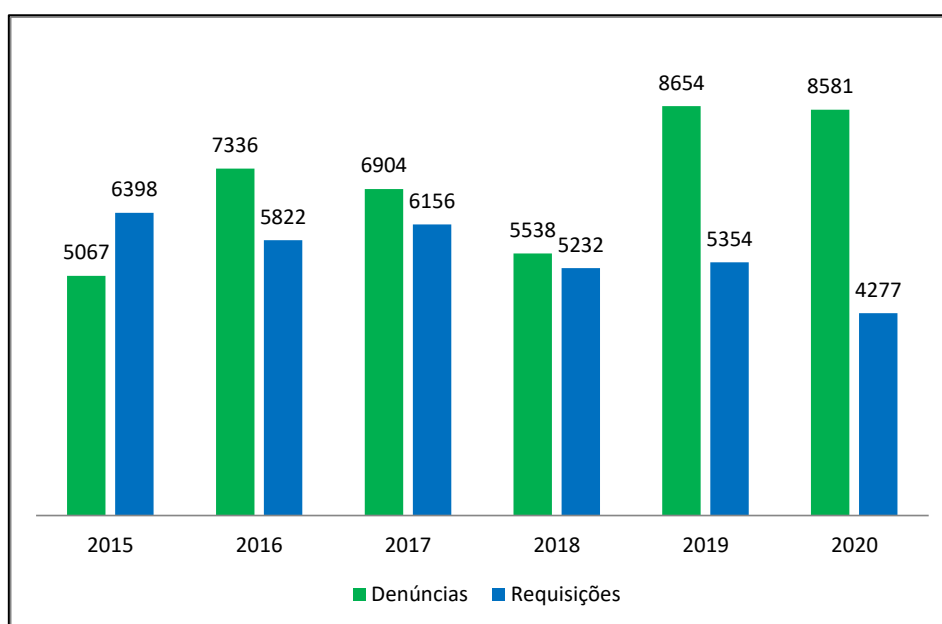


Figura 47. Histórico do Quantitativo de denúncias e requisições

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

Das 8.581 denúncias recebidas em 2020, 36% referem-se à agenda verde-flora, 22% à agenda marrom, 17% à verde-fauna, 13% à “não identificada” e 12% à agenda azul. Para as requisições, das 4.277 cadastradas na DCAD, 43% referem-se à agenda marrom, 33% à “não identificada”, 19% referem-se à verde-flora e 3% às agendas azul e verde-fauna. Destaca-se que somente na agenda marrom houve equivalência nos quantitativos de cadastros referentes às denúncias e às requisições (Figura 48).

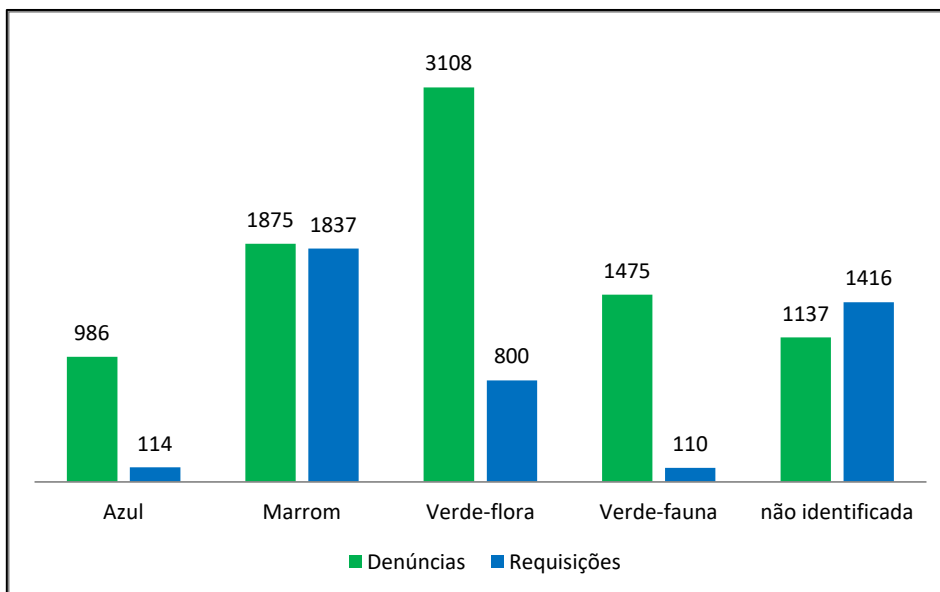


Figura 48. Quantitativo de denúncias e requisições em 2020

De maneira geral, no ano de 2020, 70% das denúncias e requisições foram provenientes das Suprams CM (24%), LM (16%), SM e ZM (ambas com 15%), seguidas pelas Suprams: ASF (10,5%), TMAP (7%), NM (5,5%), JEQ (5,4%) e NOR (3%). Percebe-se na Figura 49 que os cadastros referentes à agenda azul se destacaram nas Suprams Central Metropolitana, Norte de Minas e Leste de Minas. Aqueles referentes à agenda marrom foram mais expressivos nas Suprams Central Metropolitana, Leste de Minas, Alto São Francisco, Sul de Minas e Zona da Mata. Para a agenda verde-flora destacaram-se as Suprams Central Metropolitana, Zona da Mata, Leste de Minas e Sul de Minas. E para a agenda verde-fauna foram mais expressivos os cadastros referentes às Suprams Central Metropolitana, Sul de Minas e Zona da Mata.

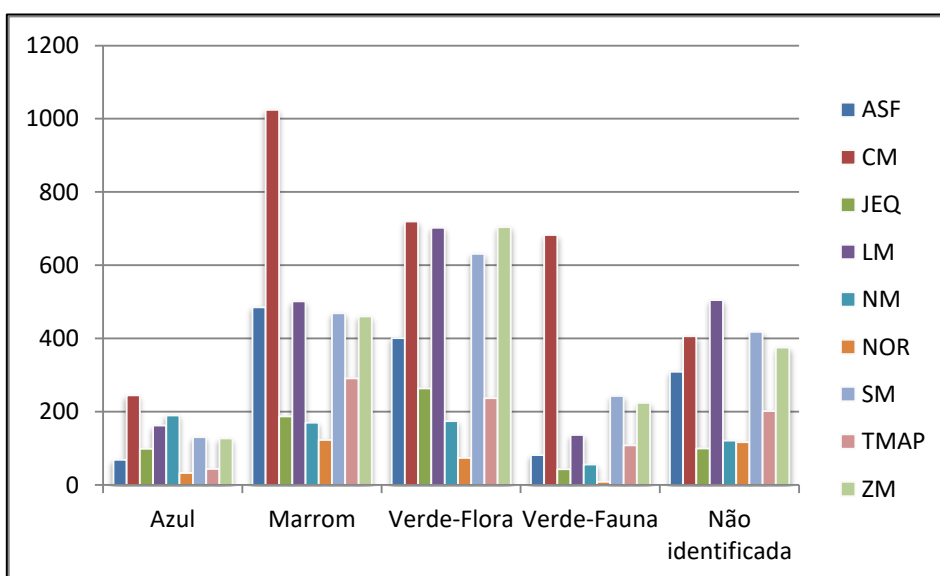


Figura 49. Quantitativo de cadastros na DCAD em 2020, por Supram



A Tabela 21 apresenta as mesmas informações mostradas acima, porém de uma forma mais detalhada para cada agenda e Supram. Nota-se que a Supram CM destaca-se com 29% das denúncias do cidadão e que a Supram LM destaca-se com 24% das requisições dos órgãos de controle.

Tabela 21. Quantitativo de denúncias e requisições distribuído por agendas e Suprams - 2020

SUPRAM	Agenda Azul		Agenda Marrom		Agenda Verde-flora		Agenda Verde-fauna		Não identificada	
	Denúncias	Requisições	Denúncias	Requisições	Denúncias	Requisições	Denúncias	Requisições	Denúncias	Requisições
ASF	56	13	264	221	283	118	75	7	180	129
CM	226	19	614	411	648	72	668	15	319	87
JEQ	95	4	102	85	240	24	43	0	40	60
LM	122	40	189	313	477	226	118	19	84	421
NM	175	15	75	95	140	34	54	2	29	92
NOR	31	2	22	101	58	16	7	2	14	103
SM	126	5	264	205	563	68	231	12	241	177
TMAP	40	4	103	188	156	81	103	5	65	137
ZM	115	12	242	218	543	161	176	48	165	210
Total	986	114	1875	1837	3108	800	1475	110	1137	1416

A seguir são resumidos os quantitativos mais expressivos apresentados na Tabela 21, desconsiderando os cadastros das denúncias e requisições classificadas como “não identificada”.

- Para as denúncias: agendas verde-fauna (22%), verde-flora (21%) e marrom (20%) na Supram Central Metropolitana; agendas verde-flora (21%) e marrom (19%) na Supram Alto São Francisco, assim como nas Suprams Jequitinhonha (35% e 15%), Leste de Minas (24% e 9%), Sul de Minas (30% e 14%) e Zona da Mata (29% e 13%); agendas azul (25%) e verde-flora (20%) na Supram Norte de Minas; agendas verde-flora (16%) e azul (9%) na Supram Noroeste; agendas verde-flora (18%) e marrom e verde-fauna (ambas com 12%) na Supram Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.
- Para as requisições: agendas marrom e verde-flora **em todas as Suprams**, sendo: 45% e 24% para a ASF; 68% e 12% para a CM; 49% e 14% para JEQ; 31% e 22% para LM; 40% e 14% para NM; 45% e 7% para NOR; 44% e 15% para SM; 45% e 19% para TMAP e 34% e 25% para ZM.

5.2. ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Com intuito de identificar áreas prioritárias para a fiscalização ambiental, foram avaliadas as diferentes possibilidades que o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) oferece, decidindo-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 50, 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 conseqüente 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 verifica-se a existência da cabeceira de duas das principais bacias brasileiras, a do rio das Velhas e a do rio Doce.

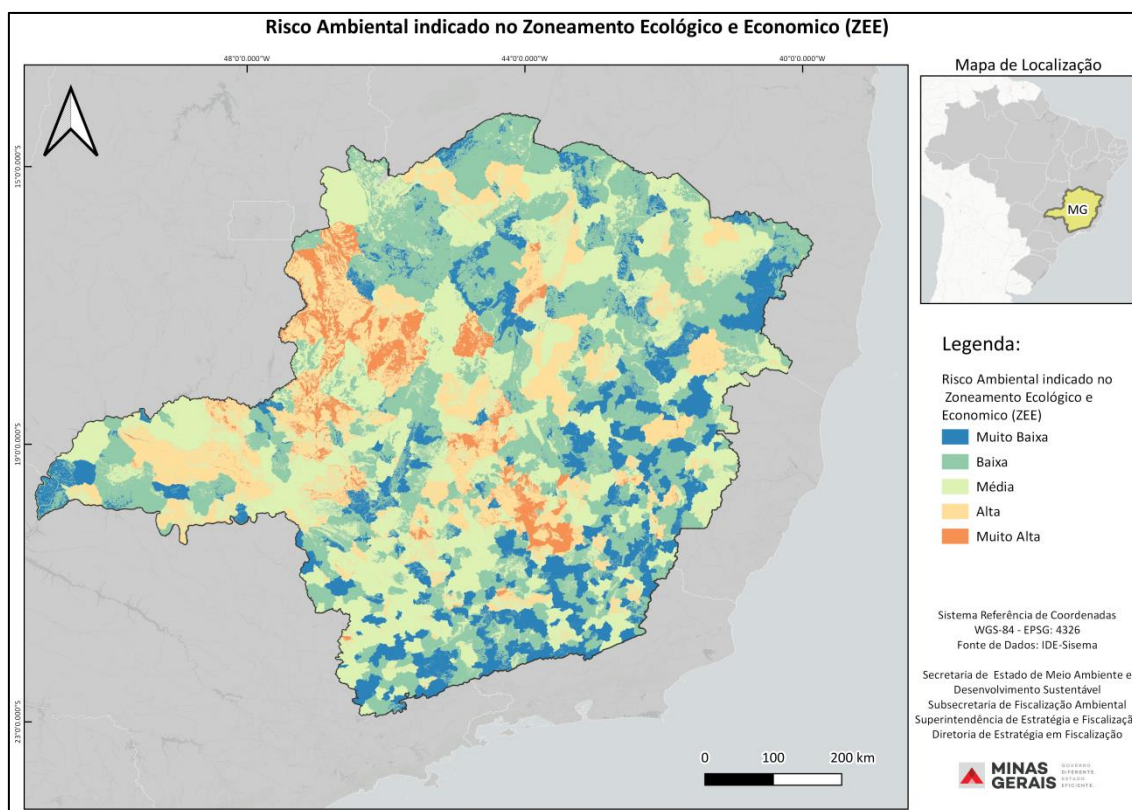


Figura 50. Risco Ambiental indicado no Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE (modo de execução do mapa no Anexo I)

5.3. ESTUDO DE VULNERABILIDADE REGIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Eventos climáticos extremos, como chuvas intensas e secas prolongadas, custaram cerca de 12,8 bilhões de reais ao Estado de Minas Gerais desde 2008. E, caso nada seja feito, os custos dos impactos para a economia mineira decorrentes das



mudanças climáticas podem alcançar R\$ 450 bilhões até 2050 (FEAM, 2015). 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.

O Estudo de Vulnerabilidade Regional às Mudanças Climáticas (FEAM, 2014), publicado pela Feam no âmbito do Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais (PEMC), apresenta 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. Assim, concluiu-se que os principais fatores favoráveis de adaptação são a grande variedade de ecossistemas, a biodiversidade particularmente rica e a riqueza hídrica no território.

Um dos produtos do PEMC foi a plataforma Clima Gerais, que inclui o Índice Mineiro de Vulnerabilidade Climática (IMVC), apontando a sensibilidade, capacidade de adaptação, grau de exposição e vulnerabilidade de cada município do Estado. **As Suprams Norte de Minas, Leste Mineiro, Jequitinhonha e Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba são aquelas que mais apresentam municípios com IMVC Extremo: 26, 13, 11 e 11, respectivamente (Figura 51).** Sabendo-se que os impactos locais dependem de vulnerabilidades muito particulares, sugere-se o aprofundamento do IMVC por município no site Clima Gerais⁷.

⁷ <http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br>

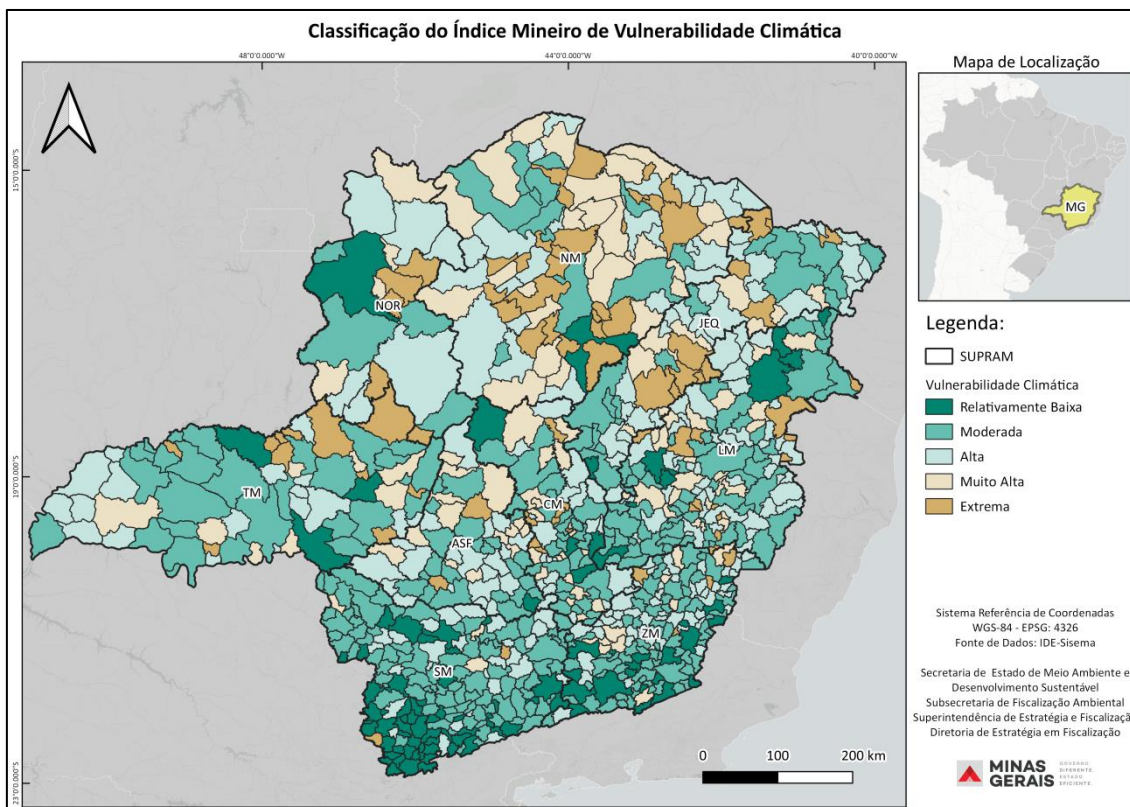


Figura 51. Vulnerabilidade dos municípios de Minas Gerais às mudanças climáticas (modo de execução do mapa no Anexo I)

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.

Vale saber que, com objetivo de cooperar com o cumprimento do Acordo de Paris realizado em 2015, a Contribuição Nacionalmente Determinada (ou NDC) brasileira estabelece compromisso com metas de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em 37% até 2025 e 43% até 2030, tendo como base o ano de 2005. A meta também inclui reflorestar e restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, além de ampliar a escala de sistema de manejo de florestas nativas. Já no setor de energia, a contribuição é de atingir 45% das energias renováveis na composição da matriz energética, além de alcançar 10% de ganhos de eficiência de energia elétrica, em 2030. No setor industrial a meta é promover novos padrões de tecnologias limpas bem como ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono. Importante citar a redução do desperdício de recursos hídricos na agricultura irrigada, o pagamento por serviços ambientais e o apoio e incentivo à produção e uso sustentável de florestas plantadas.



Além disso, em junho de 2021, Minas Gerais se tornou o primeiro estado da América Latina a aderir formalmente à campanha global “Race to Zero”. A “Corrida para o Zero” é uma campanha global para reunir lideranças com objetivo de alcançar emissões líquidas zero de gases de efeito estufa até 2050, por meio da intensificação de ações de descarbonização, atração de investimentos para negócios sustentáveis e criação de empregos verdes, viabilizando, assim, um cenário de desenvolvimento socioeconômico inclusivo e sustentável. Com a adesão ao Race to Zero, o Estado vai também atualizar seu Plano Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), 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.

5.4. SAÚDE DOS ECOSISTEMAS

Para descobrir como manter o equilíbrio entre ecossistemas saudáveis, bem-estar social e economia local, é importante saber até que ponto mudanças externas (como a crise climática) interferem em sua composição e em seus processos bem como o quanto estes são influenciados e influenciam as questões socioeconômicas.

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 destes, a Organização das Nações Unidas apoiou um programa de pesquisas denominado Avaliação Ecosistêmica 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.

Resumindo, em 2005 cientistas já haviam demonstrado 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 dos serviços dos ecossistemas, e a pressão adicional resultante pode prejudicar a capacidade desses mesmos ecossistemas de prover tais serviços. À medida que o bem-estar diminui, as opções disponíveis para que as pessoas regulem o seu 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).

Neste contexto surge 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). Como uma ciência integradora, a ASE busca superar os limites das abordagens dominantes econômicas (centrada nos preços de mercados que refletem a escassez atual de recursos naturais e não considerando as consequências para gerações futuras), ecológicas (tendência a deixar a sociedade e atividades econômicas de lado, sendo ambas vistas como forças “externas”) e das engenharias (busca de soluções pontuais baseadas em estratégias de comando e controle). 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).



Atualmente, 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. É impossível prever quando ou de onde virá o próximo surto ou epidemia, eles podem se tornar mais frequentes à medida que o clima continua a mudar. Desta forma, enfrentar a nova pandemia de coronavírus e nos proteger das futuras ameaças globais requer o gerenciamento correto de resíduos médicos e químicos perigosos, a administração consistente e global da natureza e da biodiversidade e o comprometimento com a reconstrução da sociedade, criando empregos verdes e facilitando a transição para uma economia neutra em carbono (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 levem a humanidade a um patamar de equilíbrio e bem-estar baseado nos princípios do desenvolvimento sustentável. Neste sentido, Minas Gerais continua buscando soluções integrativas como, por exemplo, a adesão à campanha global “Race to Zero”, citada no item anterior, e a assinatura da carta compromisso com a Aliança pela Ação Climática (ACA Brasil) ocorrida também em junho de 2021. As Alianças para Ação Climática são coalizões nacionais dedicadas a empreender medidas sistematizadas e aumentar o apoio público no enfrentamento à crise climática mundial, de modo a contribuir para que os países cumpram com os compromissos pactuados no Acordo de Paris. À luz das mais recentes recomendações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), buscando limitar o aumento da temperatura da Terra a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, a ACA Brasil mobiliza esforços para reduzir pela metade as emissões até 2030 e atingir a neutralidade em carbono até 2050.

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 52).

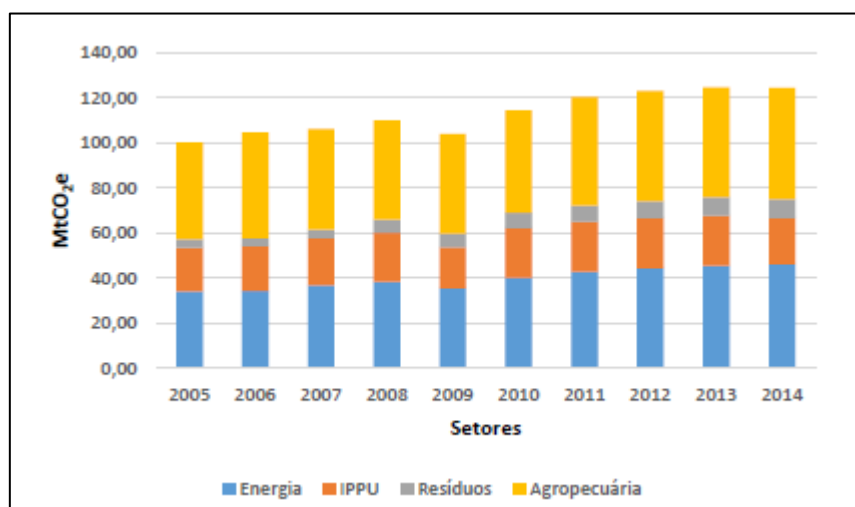


Figura 52. Emissões de GEE estaduais por setor em MtCO₂e (Fonte: FEAM, 2016)

Assim, visando mitigar as questões climáticas e manter os ganhos socioeconômicos, é urgente implementar formas de produção e uso dos recursos naturais que preservem e regenerem a biodiversidade. Incluindo pessoas e meio ambiente num círculo virtuoso em que toda a sociedade reconheça e assuma sua responsabilidade e seu papel neste processo. Neste sentido, parece que estamos caminhando, haja vista a audiência pública realizada na ALMG em junho de 2020, quando a Comissão de Agropecuária e Agroindústria reforçou o conceito de saúde única (integração dos cuidados tanto com a saúde humana quanto animal e ambiental) para proteção e biossegurança em agropecuária e agroindústria (IMA, 2020a).

5.5. DESERTIFICAÇÃO DO SEMIÁRIDO E IMPORTÂNCIA DAS VEREDAS

Estudos recentes descrevem o semiárido como uma das regiões brasileiras mais vulneráveis às mudanças climáticas. Os impactos causados pelo aumento de temperatura e anomalias na precipitação afetarão a produção agrícola, os recursos hídricos, a demanda de irrigação, a biodiversidade, a modificação do bioma caatinga e a aceleração do processo de desertificação. Secas ocasionais e secas severas também podem ser causadas ou agravadas pela influência humana sobre o meio ambiente (redução da cobertura vegetal, mudança do albedo, mudanças climáticas locais, efeito estufa, etc.). Ou seja, as causas e as consequências da desertificação, a degradação ambiental e a situação atual dos recursos naturais no semiárido são assuntos complexos, que precisam ser explorados (Angelotti et al., 2009).

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.** 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).**

Sendo importantes fontes de água de vários municípios do semiárido mineiro, como por exemplo, Januária e Bonito de Minas, as veredas 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 cita 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 14.309/2002, 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 (2019) 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 veredas na região dos municípios de Buritizeiro, São Romão, Chapada Gaúcha e Unaí, bem como lagoas marginais dos rios São Francisco (a jusante de Pirapora), Urucuia e Verde Grande, além do noroeste do estado.**

O desequilíbrio que vem ocorrendo nas veredas, apenas um dos ecossistemas do bioma Cerrado, 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.

5.6. PLANO ESTADUAL DE 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. 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 Mineiro⁸ e o Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade⁹ 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).

Assim, considerando que a perda e a fragmentação de habitats é o principal fator de perda de biodiversidade no Estado, no momento de seleção dos alvos para as ações de fiscalização preventiva, sugere-se dar prioridade às regiões onde se localizam veredas, unidades de conservação (inclusive os rios de preservação permanente) e demais áreas relevantes para preservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (Figura 53).

⁸<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade/-pat-espinhaco-mineiro>

⁹<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade/plano-estadual-de-protECAo-a-biodiversidade>

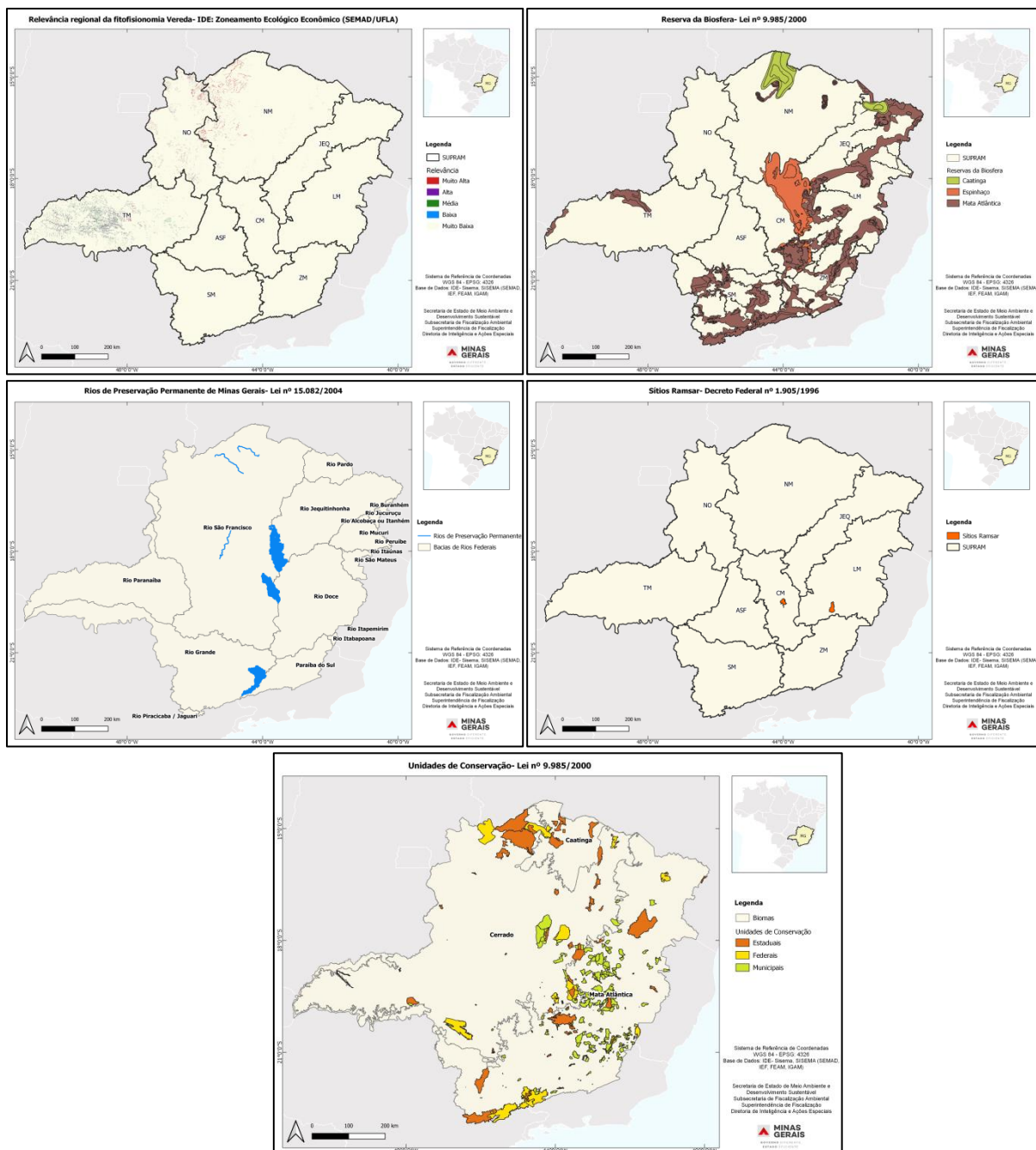


Figura 53. Áreas relevantes para preservação da biodiversidade e serviços ecossistêmicos em Minas Gerais

Nota-se que a regional Norte de Minas possui quatro das cinco importantes características ambientais apresentadas na Figura 53, quais sejam: veredas (com alta e muito alta relevância regional), reservas da biosfera (Caatinga e Mata Atlântica), rios de preservação permanente e unidades de conservação. Além disso, esta Supram possui o segundo quantitativo de denúncias referentes à agenda azul e, juntamente com a Supram Noroeste, possui considerável pressão por desmatamento irregular (Tabela 6).



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), buscou-se traduzir as informações dos estudos apresentados acima em variáveis mensuráveis. O intuito é verificar onde as ações fiscalizatórias serão mais eficazes como uma das respostas governamentais às modificações antrópicas.

Foram elaboradas duas matrizes de identificação e dois mapas em função das variáveis obtidas: “positivas” (características ambientais relevantes), visando mais ações preventivas (Tabela 22 e Figura 54), e “negativas” (fatores de pressão) visando mais ações repressivas ou conjugadas - preventivas seguidas de repressivas (Tabela 23 e Figura 55). 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 22. Matriz de identificação de características ambientais relevantes presentes nas Suprams

Estudo Ambiental	Variáveis	Pesos								
		ASF	CM	JEQ	LM	NM	NO	SM	TM	ZM
Áreas Prioritárias para Proteção à Biodiversidade-Meio Aquático	Áreas Prioritárias	1	2	3	3	4	2	3	3	2
Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade	Reservas da Biosfera	1	2	3	3	3	1	3	3	3
	Unidades de Conservação	1	2	3	3	4	2	3	3	3
	Fitofisionomia Veredas	1	1	2	2	4	3	2	4	1
	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		6	11	17	17	23	12	17	19	13

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 22). 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 54).

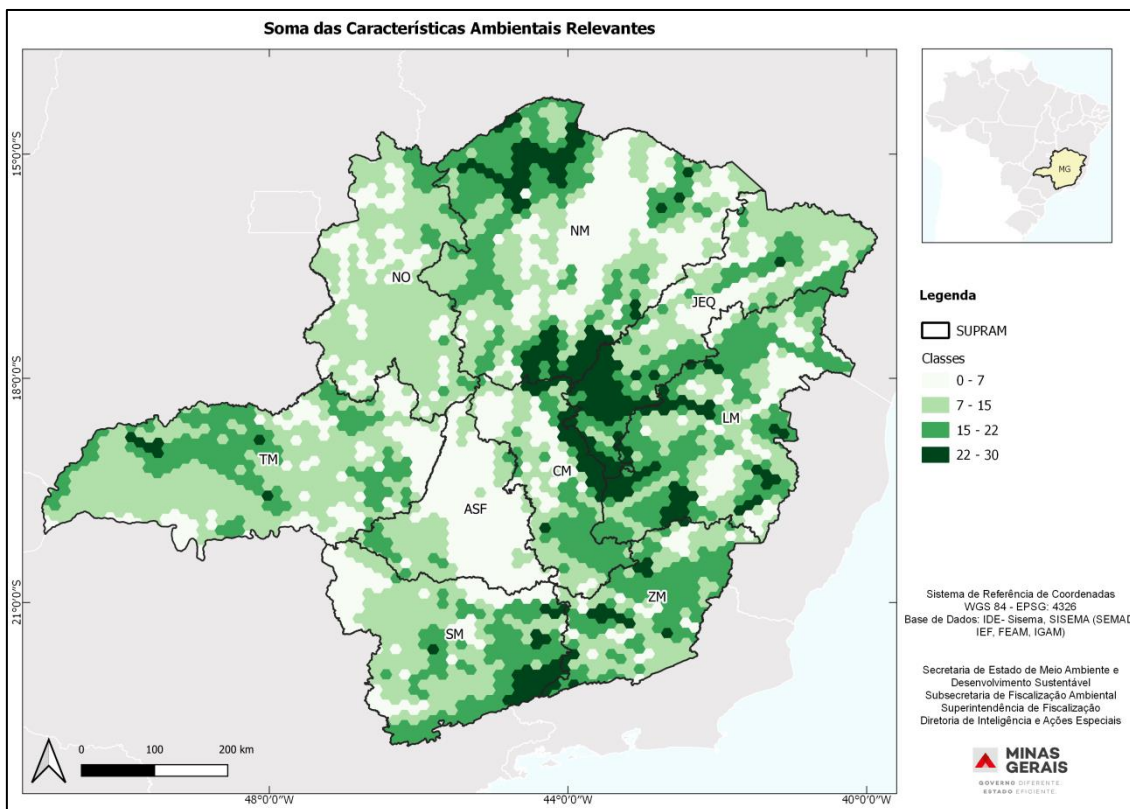


Figura 54. Mapa com somatório de características ambientais relevantes presentes nas Suprams (metodologia de execução encontra-se no Anexo I)

Quanto aos fatores de pressão ambiental sofridos pelos recursos naturais no estado de Minas Gerais, é interessante comparar os mapas das Figuras 54 e 55 pensando em quais seriam as melhores estratégias para aumentar a eficácia das ações fiscalizatórias.

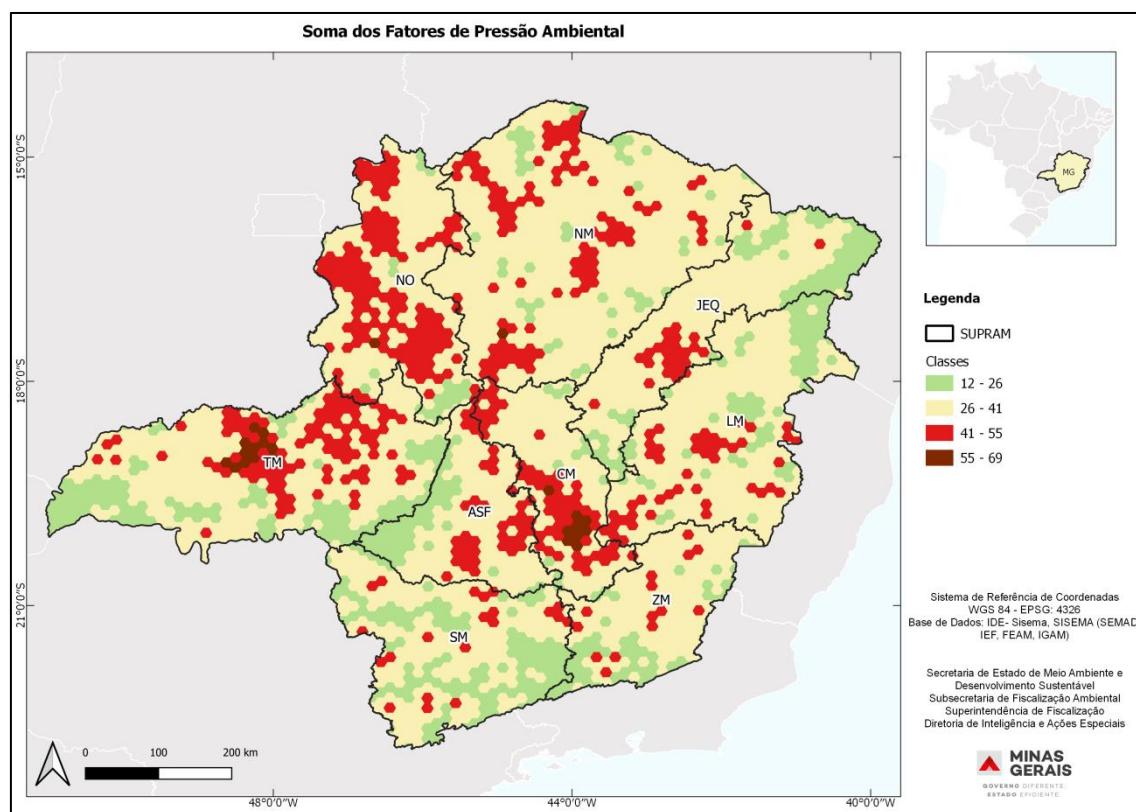


Figura 55. Mapa com somatório dos fatores de pressão ambiental presentes nas Suprams (metodologia de execução encontra-se no Anexo I)

Na Tabela 23 nota-se a seguinte ordem decrescente da soma dos pesos, referentes à matriz dos fatores de pressão, para cada Supram: 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 23. Matriz de identificação dos principais fatores de pressão ambiental presentes nas Suprams

Estudo Ambiental	Variáveis	Pesos								
		ASF	CM	JEQ	LM	NM	NO	SM	TM	ZM
Qualidade das águas superficiais	Parâmetro IQA Ruim	3	5	1	1	2	1	3	1	2
	Parâmetro CT Alta	2	5	2	2	3	1	3	1	2
Demandas por usos de recursos hídricos	Documentos Autorizativos (vigentes em 2020)	2	2	2	3	3	2	3	4	2
	Documentos autorizativos com irrigação como finalidade (vigentes em 2020)	2	2	2	3	4	2	3	3	2
	Área Irrigada por Pivôs Centrais	2	2	1	1	3	4	2	4	1
	Áreas Declaradas de Conflito - DACs	1	1	2	1	2	5	1	4	1
Escassez Hídrica	Municípios em situação de emergência devido à seca	1	1	4	3	5	2	1	1	1
	Monitor de seca da ANA	1	2	2	3	4	2	2	3	3
Recursos Florestais	DAIAs	2	3	1	2	3	2	3	4	2



	Monitoramento Contínuo	2	2	3	3	4	3	2	3	1
Recursos Faunísticos	SISPASS Ilícitos Contra a Fauna	1	3	1	3	4	4	1	2	2
	SISPASS Criadores Amadores	2	2	2	3	3	3	3	3	2
	Colônias de Pescadores	2	1	1	2	4	4	2	3	1
	Transposição de Peixes	1	1	1	3	1	1	4	2	5
	Aquicultura Convencional	2	2	2	3	3	3	2	4	2
	Aquicultura Tanque e Rede	2	2	1	2	1	3	2	5	1
Mineração	Areia e Cascalho	2	3	2	3	2	2	4	3	3
	Barragens	1	5	1	3	1	2	1	2	2
	Mineradoras	3	3	2	3	1	2	4	3	2
Saneamento básico	IESM	2	2	2	3	4	2	3	3	2
	RSU	2	2	3	3	4	3	2	3	1
Documentos Autorizativos	LAS	2	2	2	3	3	3	3	4	2
	Licenças	2	2	2	2	2	3	4	3	3
Recursos Ecosistêmicos	IMVC	2	2	3	3	4	3	2	3	2
	ZEE (risco ambiental)	2	2	2	3	3	3	2	3	2
	Denúncias	2	2	2	3	3	3	3	3	2
	Requisições	2	2	2	3	3	3	2	3	2
TOTAL		50	63	51	70	79	71	67	80	53

Sabendo que é necessária uma avaliação integrada das variáveis presentes nas duas matrizes, e conscientes da complexidade que isto representa, faz-se interessante enfatizar certas interações, planejando três frentes de atuação: ações preventivas, repressivas ou conjugadas - preventivas seguidas de repressivas. Lembrando que as variáveis podem se somar e se potencializar, não se descartam outras formas de atuação.

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

- Ações fiscalizatórias referentes ao esgotamento sanitário e RSU devem ser articuladas juntamente com setores específicos da Semad.
- Consultar informações referentes às declarações de situação crítica de escassez hídrica apresentadas nas Instruções de Serviço DFHAS/SEFIS nºs 1 e 2, elaboradas no ano de 2018, bem como àquelas 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 www.Semad.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), a Fiscalização Ambiental Preventiva na Agricultura (FAPA) e o PANM.



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 (Área de Cerrado, APPs e veredas prioritariamente) e aos usos de recursos hídricos (integridade dos corpos de água). Seguidas de ações visando a integridade da ictiofauna (preferencialmente na piracema) e avifauna.
- Implementação de sistema digital com Tecnologia Blockchain de rastreamento de toda a cadeia do carvão no Estado.
- 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, I. 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.
- 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: 03 jul. 2019.
- FEAM. **Plano de Energia e Mudanças Climáticas de Minas Gerais - Resumo Executivo**. 2015. Disponível em: <http://pemc.meioambiente.mg.gov.br/images/ConteudoArquivos/Publicacoes/2_pemc_sumario_executivo_capa_nova_ficha_catalografica.pdf> Acesso em: 18 ago. 2020.
- 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: 14 jun. 2021.
- 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.
- 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, 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

IEF. **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.

IGAM. **Gestão e Situação das Águas de Minas Gerais - Segurança Hídrica.** Belo Horizonte, 2020.

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária. **Qualidade da piscicultura é destaque no agronegócio mineiro.** 2020. Disponível em: <<http://ima.mg.gov.br/noticias/1706-qualidade-da-piscicultura-e-destaque-do-agronegocio-mineiro>> Acesso em: 16 jul. 2021.

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária. **Pandemia de Covid-19 reforça conceito de saúde única.** 2020a. Disponível em: <<http://ima.mg.gov.br/noticias/1769-pandemia-de-covid-19-reforca-conceito-de-saude-unica>> Acesso em: 9 jun. 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.

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.

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.



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

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.

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.

SEMAD. Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/saneamento/abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario>> Acesso em: 13 jul. 2021.

SEPLAG. 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.

Trajano, M.C.; CARNEIRO, L.P. Diagnóstico da criação comercial de animais silvestres no Brasil. - Brasília: Ibama, 2019. 56p.

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. InterfaceEHS - 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



Os mapas foram produzidos para este estudo com foco na obtenção dos mapas síntese (Figuras 54 e 55) a partir de uma superfície contínua de hexágonos, que permitem a naturalização dos contornos e evidenciar elementos da paisagem. Para produção dos pesos foram realizados cálculos de porcentagens e distribuídos pesos, conforme descrição dos atributos a seguir, e posterior soma simples gerando os mapas síntese. A soma obtida foi classificada em quatro faixas de valores indicando de modo espacial a localização das áreas para as quais deve ser direcionado 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 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 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 ($40\% \leq X$).

Sítios Ramsar

A partir da base 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 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 ($40\% \leq X$).

Unidades de Conservação

A partir da base 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 Unidades de Conservação 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 ($40\% \leq X$).

Reservas da Biosfera

A partir da base 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 Reservas da Biosfera 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 ($40\% \leq X$).

Relevância regional da fitofisionomia Vereda

A partir da base 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 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 ($40\% \leq X$).



Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

A partir da base 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 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 ($40\% \leq X$).

FATORES DE PRESSÃO

Recursos Hídricos

IQA RUIM - 2020

A partir da base disponível no IDE-SISEMA Monitoramento Ambiental - Qualidade da água (IGAM) - Índice de qualidade da água (1997 a 2020) - Média anual, foi atribuído valor 1 para 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 pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($<0,02$); 2 ($0,02 - 0,03$); 3 ($0,03 - 0,04$); 4 ($0,04 - 0,05$); 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 - 2020

A partir da base disponível no IDE-SISEMA Monitoramento Ambiental - Qualidade da água (IGAM) - Contaminação por Tóxicos (1997 a 2019) - Pior valor anual, foi atribuído o valor 1 para 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 pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($<0,02$); 2 ($0,02 - 0,03$); 3 ($0,03 - 0,035$); 4 ($0,035 - 0,04$); 5 ($>0,05$).

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) em vigência - Em toda série temporal até o ano de 2020 e apenas no ano de 2020.

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

Com relação aos documentos autorizativos emitidos somente no ano de 2020, a partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($<0,0000223$); 2 ($0,0000223 - 0,0006193$); 3 ($0,0006193 - 0,0013424$); 4 ($0,0013424 - 0,0019247$); 5 ($>0,0019247$).

Já com relação aos documentos autorizativos emitidos até o ano de 2020, a partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo,



quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 (<0,0000075); 2 (0,0000075 - 0,0004510); 3 (0,0004510 - 0,0009936); 4 (0,0009936 - 0,0013829); 5 (>0,0013829).

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 - em toda série temporal até o ano de 2020 e apenas no ano de 2020.

Mesma base da anterior com o filtro aplicado para finalidade irrigação.

Com relação aos documentos autorizativos emitidos somente no ano de 2020, a partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 (<0,0000819); 2 (0,0000819 - 0,0011668); 3 (0,0011668 - 0,0026611); 4 (0,0026611 - 0,0034185); 5 (>0,0034185);

Já com relação aos documentos autorizativos emitidos até o ano de 2020, a partir das distribuições foi atribuído o peso para as porcentagens e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 (<0,0000255); 2 (0,0000255 - 0,0007572); 3 (0,0007572 - 0,0017579); 4 (0,0017579 - 0,0025706); 5 (>0,0025706).

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, 2017)

A partir da base disponível no IDE-SISEMA Vegetação - Vegetação cultivada (EMBRAPA) - 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 pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($X < 0,0002$); 2 ($0,0002 \leq X < 0,0025$); 3 ($0,0025 \leq X < 0,0061$); 4 ($0,0061 \leq X < 0,0082$); 5 ($0,0179 \leq X$).

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 disponível no IDE-SISEMA Restrição Ambiental - Áreas de conflito por uso de recursos hídricos (IGAM), foi utilizada ferramenta unir atributos pela posição (um-para-um), 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 2020

Foi utilizado a base fornecida pela Defesa Civil Estadual para o ano de 2020, realizou-se a seleção dos municípios no shapefile (ambiente SIG) e depois a União de Atributo (Seca: Sim) por localização à grade de hexágonos, se o hexágono está contido em um município que decretou seca em 2020 lhe é atribuído o Valor '5' para esse atributo.



Para efeitos de cálculo dentro das regionais foi feito 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 utilizado a base da ANA de setembro de 2020 (mês com maior índice de seca), foram selecionados os hexágonos e incluído o valor da intensidade da seca (Si Sem seca - 0; S0 Seca Fraca - 1; S1 Seca Moderada - 2; S2 Seca Grave - 3; S3 Seca Extrema - 4) atribuído valor 0 a 4 de Si à S3.

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 de 2015 a 2020

A partir da base 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 2015 a 2020, 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 pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor 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 ($0,006 \leq X$).

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 ($40\% \leq X$).

DAIAs emitidas em 2020

A partir da base 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 pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($X < 0,0006$); 2 ($0,0006 \leq X < 0,0028$); 3 ($0,0028 \leq X < 0,0054$); 4 ($0,0054 \leq X < 0,0074$); 5 ($0,0119 \leq X$).

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

Colônias de Pescadores

A partir da base do Sistema de Cadastro e Registro (REC), os municípios que possuem colônias de pescadores foram selecionados os hexágonos e atribuído o valor 5 para os hexágonos que o compõem.

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 ($40\% \leq X$).

Sistemas de transposição de peixes



Filtrados os empreendimentos da base do IDE-SISEMA (Licenciamento Classe 3 a 6 de 2013 a 2020, atividades E-02-01-1 Barragens de geração de energia - Hidrelétricas e E-02-01-2 Central Geradora Hidrelétrica - CGH), selecionados os hexágonos e atribuído valor 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 ($40\% \leq X$).

Registros de Aquicultura tanque escavado/viveiros diversos

A partir da base do IEF - Sistema de Cadastro e Registro (REC) filtro aquicultura convencional, para os municípios que possuem registros da atividade de aquicultura tanque escavado/viveiros diversos foi atribuído valor conforme porte do empreendimento em hectares: 1 (Até 0,1ha), 2 (De 0,1 até 2ha), 3 (De 2 até 5ha) e 4 (Maior que 5ha).

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 Aquicultura tanque rede

A partir da base do IEF - Sistema de Cadastro e Registro (REC) filtro aquicultura tanque rede, para os municípios que possuem registros da atividade de aquicultura tanque rede foi atribuído valor conforme porte do empreendimento em hectares: 1 (Até 50m²), 2 (De 51 até 100m²), 3 (De 101 até 200m²), 4 (De 201 até 500m²) e 5 (Maior que 500m²).

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 ($40\% \leq X$).

Impactos contra a fauna

A partir de arquivo do Núcleo de Fauna, Sisfis e um compilado de publicações coletadas, foram valoradas as feições de animais irregulares, caça, captura, tráfico de animais e venda, atribuiu-se pesos quanto ao número de impactos, desse modo: Um impacto = 1; Dois impactos = 2; Três impactos = 3. Quando mais de um peso foi verificado para o município foi realizada a soma dos pesos. O quantitativo de número de impactos foi somado à relação de pesos por regional seguindo o número de infrações SISPASS, desse modo 0 = $< 70\%$, 1 = 80% , 2 = 90% e 3 = $> 90\%$. Os dados foram transferidos para o ambiente SIG e os pesos definidos de 1 a 5 foram unidos à grade de hexágonos, desse modo 1- Alto; 2- Muito Alto; 3- Grave; 4- Elevado e 5- Extremo.

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 amadores de passiformes silvestres nativos

A partir da base do SISPASS - IEF, foi realizado o cálculo da porcentagem de criadores por município e a união do atributo à grade de hexágonos, distribuídos os pesos de acordo com as porcentagens e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo (%): 1 ($X < 0,0001$); 2 ($0,0001 \leq X < 0,0002$); 3 ($0,0002 \leq X < 0,0005$); 4 ($0,0005 \leq X < 0,0012$); 5 ($0,0012 \leq X$).

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 do shapefile 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), foi aplicado filtro de “Empreendimentos Licenciados Classes 3 a 6” para Listagem A e realizada a Contagem de pontos nos polígonos, calculada a porcentagem, estabelecidos os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,003$); 2 ($0,003 \leq X < 0,0075$); 3 ($0,0075 \leq X < 0,012$); 4 ($0,012 \leq X < 0,0165$); 5 ($0,021 \leq X$).

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 do shapefile 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), 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, estabelecido os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,0017$); 2 ($0,0017 \leq X < 0,0042$); 3 ($0,0042 \leq X < 0,0066$); 4 ($0,0066 \leq X < 0,0091$); 5 ($0,0116 \leq X$).

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 disponível no IDE-SISEMA Gestão de Resíduos Especiais, Indústrias e da Mineração, Barragens de contenção de rejeitos e resíduos (FEAM), às barragens foram atribuídos valores 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 para as barragens e aplicado o campo como peso para cálculo da Contagem dos pontos por polígonos. Realizado o cálculo da porcentagem, definidos os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,004$); 2 ($0,004 \leq X < 0,016$); 3 ($0,016 \leq X < 0,031$); 4 ($0,031 \leq X < 0,047$); 5 ($0,063 \leq X$).

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 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 do SUGES/SEMAD de RSU, foram considerados os Irregulares no 4º trimestre de 2020 - última data disponível e ordenados os municípios pelo número de habitantes (a partir dos dados do



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2020) 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. 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 ($40\% \leq X$).

Documentos Autorizativos - Licenças

A partir da base disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019, aplicado filtro licenças Classe 2 a 6, e a partir da base do ano de 2020 disponível no Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA, foi realizada a contagem dos pontos pela grade dos hexágonos, calculada a porcentagem, realizada a classificação de acordo com os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,0006$); 2 ($0,0006 \leq X < 0,0033$); 3 ($0,0033 \leq X < 0,0065$); 4 ($0,0065 \leq X < 0,0092$); 5 ($0,0092 \leq X$).

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 disponível no IDE-SISEMA Regularização Ambiental - Licenças Ambientais (SEMAD) - Histórico de Empreendimentos Licenciados entre 2013 e 2019, aplicado filtro Licenciamento Ambiental Simplificado classe 1 a 3, e a partir da base do ano de 2020 disponível no Sistema de Licenciamento Ambiental - SLA, foi realizada a contagem dos pontos pela grade dos hexágonos, calculada a porcentagem, realizada a classificação de acordo com os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($< 0,0001$); 2 ($0,0001 - 0,0013$); 3 ($0,0013 - 0,0029$); 4 ($0,0029 - 0,0038$); 5 ($> 0,0201$).

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 ECOSSISTÊMICOS

Vulnerabilidade Climática

A partir da base disponível no IDE-SISEMA Clima e Meteorologia - 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 disponível no IDE-SISEMA Instrumentos e Projetos Territoriais - Zoneamento Ecológico (SEMAD/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 do Sistema de Denúncias e Requisições, foi realizada a contagem das denúncias por município e o cálculo da porcentagem foram incluídos os valores das porcentagens à grade de hexágonos, a partir das quais foram definidos os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,0002$); 2 ($0,0002 \leq X < 0,0004$); 3 ($0,0004 \leq X < 0,0008$); 4 ($0,0008 \leq X < 0,0015$); 5 ($0,063 \leq X$).

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 do Sistema de Denúncias e Requisições, foi realizada a contagem das requisições por município e o cálculo da porcentagem foram incluídos os valores das porcentagens à grade de hexágonos, a partir das quais foram definidos os pesos e categorizados pontos estatísticos, sendo valor mínimo, quartis, média, mediana e valor máximo: 1 ($X < 0,0002$); 2 ($0,0002 \leq X < 0,0004$); 3 ($0,0004 \leq X < 0,0008$); 4 ($0,0008 \leq X < 0,0015$); 5 ($0,03 \leq X$).

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 ($40\% \leq X$).