PRODUTO 3

Mapeamento de Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais

RF003
RELATÓRIO CONSOLIDADO

PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA



PROFILL

ENGECORPS GrupoTYPSA

Igam
Instituto Mineiro de Gestão das Águas

MINAS GERAIS
GOVERNO DIFERENTE. ESTADO EFICIENTE.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no Relatório Consolidado, Produto 3 – Mapeamento de Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais, que foi elaborado pelo Consórcio PROFILL / ENGECORPS no contexto do PLANO MINEIRO DE SEGURANÇA HÍDRICA – PMSH.

O Relatório Consolidado RF003 tem por base a proposta técnica apresentada no processo licitatório realizado junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas e está orientado de modo a atender os termos de referência e as políticas nacional e estadual de recursos hídricos (Lei Federal nº 9.433/97 e Lei Estadual nº 13.199/99).

Agosto de 2024.

EQUIPE

Governo do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Governador

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – Semad

Marília Carvalho de Melo

Secretária

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Igam

Marcelo da Fonseca

Diretor Geral

COMITÊ GESTOR

Adalberto Santos Pinto da Paixão - Comitê da Bacia do Rio Verde Grande (CBH Verde Grande)

Afonso Henrique Ribeiro - Gerência de Recuperação de Áreas de Mineração (GRM/Feam)

Alice Libânia Santana Dias - Superintendência de Resíduos (SURES/Semad)

Allan de Oliveira Mota - Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPLAN/Igam)

Camila Eliane Torres Lacerda - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Cibele Mally de Souza - Gerência da Qualidade do Solo e Áreas Contaminadas (GERAQ/Feam)

Clarissa Bastos Dantas - Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPLAN/Igam)

Djeanne Campos Leão - Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAES/Semad)

Guilherme Tadeu Figueiredo Santos - Gerência de Sistemas de Infraestrutura Hídrica (GESIH/Igam)

Gustavo Luiz Godoi de Farias Fernandes - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Heitor Soares Moreira – Gabinete (GAB/Igam)

Ivone de Sousa Nascentes Morgado - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

José Augusto Costa Gonçalves - Comitê da Bacia do Rio Piracicaba (CBH-Piracicaba MG)

Leandro Carmo Guimarães - Gerência de Conservação e Restauração da Fauna Aquática e de Pesca (GCFAP/IEF)

Lissandra Helena Pereira de Paiva Fiorino - Gerência de Recuperação Ambiental e Planejamento da Conservação de Ecossistemas (GRAPE/DCRE/IEF)

Lívia Ribeiro Costa - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Lorena Nascimento Leite Miranda - Gerência de Conservação e Restauração da Fauna Aquática e de Pesca (GCFAP/IEF)

Luisa Costa Martins Vieira - Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos (GMHEC/Igam)

Mariana Elissa Vieira de Souza - Gerência de Monitoramento de Qualidade de Água (GEMOQ/Igam)

Micael de Souza Fraga - Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos (GMHEC/Igam)

Milene Duque Estrada Zacarias - Assessoria de Comunicação (ASCOM/Semad)

Misael Dieimes de Oliveira - Gerência de Regulação Operacional (GRO/Arsae-MG)

Nádia Antônia Pinheiro Santos - Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPLAN/Igam)

Patrícia Gaspar Costa - Gerência de Regulação e Usos de Recursos Hídricos (GERUR/Igam)

Robson Ferreira Bastos Morato - Gerência do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (GEIRH/Igam)

Robson Rodrigues dos Santos - Gerência de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas e Articulação à Gestão Participativa (GECBH/Igam)

Samuel Alves Barbi Costa - Diretoria da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (Arsae-MG)

Sophia Maria Lins Nunes - Diretoria de Educação Ambiental (DEAM/Semad)

Walcrislei Vercelli Luz - Gerência de Segurança de Barragens e Sistemas Hídricos (GESIH/Igam)

Colaboradores

Alexssandro Dias de Oliveira Passos - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Cibelle Giovana Silva Santos - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Clara Oyamaguchi Pinheiro de Araújo Moreira - Gabinete (GAB/Igam)

Higor Daniel da Costa - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Ian Lucas Figueiredo Ferreira - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Jackson Rodrigues Primo - Gerência de Regulação e Usos de Recursos Hídricos (GERUR/Igam)

João Márcio Soares Ribeiro - Eventos e Comunicação Interna (ASCOM/Semad)

José Jorge Pereira - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Kimberly Bianca Rodrigues de Oliveira - Unidade Regional de Gestão das Águas Alto São Francisco (Urga ASF/Igam)

Laiza Lorraine Oliveira Silva - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Larissa Luiza Lamarca - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Lívia Fernanda Castro Nehmy - Gerência de Compras e Contratos (GECOC/Igam)

Lucas Henrique Coelho - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Maria de Lourdes Amaral Nascimento - Gerência de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas e Articulação à Gestão Participativa (GECBH/Igam)

Marlon Aloise Henrique de Holanda Rosa - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Michelle Guimarães Marques - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

Neimar Adriano Costa - Mídias Digitais, Publicidade e Produção Audiovisual (ASCOM/Semad)

Ramille Araujo Soares de Paula - Coordenação-Geral de Revitalização de Bacias Hidrográficas (CGPRH/MIDR)

Raysa Monteiro - Unidade Regional de Gestão das Águas Alto São Francisco (Urga ASF/Igam)

Vitória Ângela Moura de Araújo - Assessoria de Programas, Projetos e Pesquisa em Recursos Hídricos (ASPRH/Igam)

CONSÓRCIO PROFILL ENGECORPS

Coordenador Geral

Eng. M.e Carlos Bortoli

Coordenador Executivo

Eng. Civil Leonardo Mitre Alvim de Castro

Equipe Técnica

Eng. Civil Aída Maria Pereira Andreazza

Geóg. Christiane Sporl de Castro

Eng. Civil Cleber Fernando de Souza

Sociol. Cristian Sanabria

Geóg. Daniel Wiegand

Eng. Civil Eduardo Kohn

Eng. Amb. Eliza Clericuzi Bezerra da Silva

Eng. Civil Emerson Massaiti Haro

Eng. Amb. Fernado Schuh Rorig

Geól. Flávio de Paula e Silva

Eng. Amb. Flora Kaori Abuno

Eng. Amb. Gabriela Barbosa da Costa

Geóg. Guilherme Silva

Arq. Juliana Tonet

Com. Mestra Karina Agra

Quim. Leandro Ascencio

Eng. Civil Maria Bernadete Sousa Sender

Designer Maurício Reche

Eng. Mestre Mauro Jungblut

Biól. Miguel Fontes de Souza

Eng. Mestra Patrícia Cardoso

Eng. Mestra Paula Ivana Riediger

Eng. Rafael Souza

Eng. Civil Raquel Chinaglia Pereira dos Santos

Geóg. Sibele Lima Dantas

Eng. Mestre Sidnei Agra

Eng. Amb. Tailana Bubolz Jeske

Designer Vanessa da Silva Cardoso

Eng. Mestre Vinícius Melgarejo Montenegro Silveira

Biól. Dr. Willi Bruschi

Estag. Aira Mendes Reis

Estag. Lucas Fernando da Silva

Estag. Rafaela Fernanda Mendonça Gomes

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Nomes e áreas das UEGs e CHs de Minas Gerais. 30
Quadro 4.1 – Rodadas de discussões das Oficinas 1 e 2 36
Quadro 4.2 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água 46
Quadro 4.3 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água 47
Quadro 4.4 – Índices para avaliação da condição de comprometimento hídrico das sub-bacias 49
Quadro 4.5 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico superficial 49
Quadro 4.6 – Unidades agregadas sem ponto de monitoramento 51
Quadro 4.7 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais 54
Quadro 4.8 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais 55
Quadro 4.9 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico subterrâneo 57
Quadro 4.10 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas 60
Quadro 4.11 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas 61
Quadro 4.12 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 - Abastecimento de Água 68
Quadro 4.13 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 – Abastecimento de Água 69
Quadro 4.14 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário 74
Quadro 4.15 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário 75
Quadro 4.16 – Níveis atribuídos a cada intervalo de extensões ponderadas de trechos vulneráveis a inundação 78
Quadro 4.17 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheia 80
Quadro 4.18 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheia 81
Quadro 4.19 – Intervalos de normalização dos níveis de priorização 83
Quadro 5.1 – Relação de UEGs, CHs e unidades agregadas 85

Quadro 5.2 – Relação das contribuições colhidas na oficina pública 1.....89
Quadro 5.3 – Relação das contribuições colhidas na oficina pública 2.....89
Quadro 5.4 – Relação das contribuições colhidas nas oficinas públicas 3 e 4 90
Quadro 5.5 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 1 165
Quadro 5.6 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 2 166
Quadro 5.7 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 3 168
Quadro 5.8 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 4 170
Quadro 5.9 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 5 172
Quadro 5.10 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 6 174
Quadro 5.11 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 7 175

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Unidades Estratégicas de Gestão e Circunscrições Hidrográficas. 29
Figura 4.1 – Metodologia de Processo adotada na elaboração do presente produto de identificação das Áreas Prioritárias 33
Figura 4.2 – Faixas e níveis adotados na análise de priorização de áreas 35
Figura 4.3 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água. 48
Figura 4.4 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais.....56
Figura 4.5 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas.....62
Figura 4.6 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 – Abastecimento de Água.....70
Figura 4.7 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário 76
Figura 4.8 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias ...82
Figura 5.1 – Unidades agregadas adotadas na análise de priorização de áreas.....87
Figura 5.2 – Resultado espacializado da análise do item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 99
Figura 5.3 – Resultados critério a critério da análise do item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 100
Figura 5.4 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 101
Figura 5.5 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 por CHs.....103
Figura 5.6 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 e suas CHs 104
Figura 5.7 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 1 e suas CHs 105
Figura 5.8 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 por CHs.....107
Figura 5.9 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 e suas CHs 108

Figura 5.10 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 2 e suas CHs 109
Figura 5.11 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 por CHs 111
Figura 5.12 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 e suas CHs 112
Figura 5.13 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 3 e suas CHs 113
Figura 5.14 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 por CHs 116
Figura 5.15 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 e suas CHs 117
Figura 5.16 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 4 e suas CHs 118
Figura 5.17 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 por CHs 120
Figura 5.18 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 e suas CHs 121
Figura 5.19 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 5 e suas CHs 122
Figura 5.20 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 por CHs 124
Figura 5.21 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 e suas CHs 125
Figura 5.22 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 6 e suas CHs 126
Figura 5.23 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 por CHs 128
Figura 5.24 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 e suas CHs 129
Figura 5.25 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 7 e suas CHs 130

Figura 5.26 – Resultado espacializado da análise do item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 132
Figura 5.27 – Resultados critério a critério da análise do item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 133
Figura 5.28 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG 134
Figura 5.29 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 por CHs 136
Figura 5.30 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 e suas CHs 137
Figura 5.31 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 1 e suas CHs 138
Figura 5.32 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 por CHs 140
Figura 5.33 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 e suas CHs 141
Figura 5.34 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 2 e suas CHs 142
Figura 5.35 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 por CHs 144
Figura 5.36 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 e suas CHs 145
Figura 5.37 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 3 e suas CHs 146
Figura 5.38 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 por CHs 149
Figura 5.39 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 e suas CHs 150
Figura 5.40 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 4 e suas CHs 151
Figura 5.41 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 por CHs 153

Figura 5.42 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 e suas CHs 154
Figura 5.43 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 5 e suas CHs 155
Figura 5.44 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 por CHs.....157
Figura 5.45 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 e suas CHs 158
Figura 5.46 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 6 e suas CHs 159
Figura 5.47 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 por CHs.....161
Figura 5.48 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 e suas CHs 162
Figura 5.49 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 7 e suas CHs 163
Figura 5.50 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 1.....165
Figura 5.51 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 2.....167
Figura 5.52 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 3.....169
Figura 5.53 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 4.....171
Figura 5.54 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 5.....173
Figura 5.55 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 6.....174
Figura 5.56 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 7.....175
Figura 5.57 – Resultado espacializado da análise da Componente 2.1 – Garantia de suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG.....177
Figura 5.58 – Resultados critério a critério da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG.....178
Figura 5.59 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para o estado de MG.....179
Figura 5.60 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 por CHs 181
Figura 5.61 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 1 e suas CHs.....182

Figura 5.62 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs 183
Figura 5.63 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 1 185
Figura 5.64 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 1 186
Figura 5.65 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 por CHs 188
Figura 5.66 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 2 e suas CHs 189
Figura 5.67 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs 190
Figura 5.68 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, para cada uma das unidades agregadas da UEG 2 192
Figura 5.69 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 2 193
Figura 5.70 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 por CHs 195
Figura 5.71 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 3 e suas CHs 196
Figura 5.72 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs 197
Figura 5.73 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 3 199
Figura 5.74 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 3 200
Figura 5.75 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 por CHs 202
Figura 5.76 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 4 e suas CHs 203
Figura 5.77 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs 204
Figura 5.78 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 4 206

Figura 5.79 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 4 207
Figura 5.80 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 por CHs 209
Figura 5.81 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 5 e suas CHs 210
Figura 5.82 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs 211
Figura 5.83 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 5 213
Figura 5.84 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais nas unidades agregadas da UEG 5 214
Figura 5.85 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 por CHs 216
Figura 5.86 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 6 e suas CHs 217
Figura 5.87 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs 218
Figura 5.88 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 6 219
Figura 5.89 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 6 220
Figura 5.90 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 por CHs 222
Figura 5.91 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 7 e suas CHs 223
Figura 5.92 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs 224
Figura 5.93 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais por unidade agregada da UEG7 225
Figura 5.94 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 7 226
Figura 5.95 – Resultado espacializado da análise da Componente 2.2 – Garantia de suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG 228

Figura 5.96 – Resultados critério a critério da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG 229
Figura 5.97 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para o estado de MG 230
Figura 5.98 – Resultado da análise da componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 por CHs 232
Figura 5.99 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs 233
Figura 5.100 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs 234
Figura 5.101 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 1 236
Figura 5.102 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 1 237
Figura 5.103 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 por CHs 239
Figura 5.104 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs 240
Figura 5.105 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs 241
Figura 5.106 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 2 243
Figura 5.107 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 2 244
Figura 5.108 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 por CHs 246
Figura 5.109 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs 247
Figura 5.110 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs 248
Figura 5.111 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 3 250

Figura 5.112 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 3 251
Figura 5.113 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 por CHs 253
Figura 5.114 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs 254
Figura 5.115 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs 255
Figura 5.116 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 4 257
Figura 5.117 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 4 258
Figura 5.118 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 por CHs 260
Figura 5.119 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs 261
Figura 5.120 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs 262
Figura 5.121 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 5 264
Figura 5.122 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 5 265
Figura 5.123 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 por CHs 267
Figura 5.124 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs 268
Figura 5.125 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs 269
Figura 5.126 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 6 271
Figura 5.127 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 6 272
Figura 5.128 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 por CHs 274

Figura 5.129 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs 275
Figura 5.130 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs 276
Figura 5.131 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 7 278
Figura 5.132 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 7 279
Figura 5.133 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 281
Figura 5.134 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 282
Figura 5.135 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 283
Figura 5.136 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH.....285
Figura 5.137 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1.....286
Figura 5.138 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs 287
Figura 5.139 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1.....288
Figura 5.140 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH.....290
Figura 5.141 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2.....291
Figura 5.142 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs 292
Figura 5.143 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2.....294
Figura 5.144 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH.....295

Figura 5.145 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3.....296
Figura 5.146 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs 297
Figura 5.147 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3.....299
Figura 5.148 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH.....300
Figura 5.149 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4.....301
Figura 5.150 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs 302
Figura 5.151 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4.....304
Figura 5.152 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH.....305
Figura 5.153 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5.....306
Figura 5.154 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs 307
Figura 5.155 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5.....309
Figura 5.156 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH.....311
Figura 5.157 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6.....312
Figura 5.158 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs 313
Figura 5.159 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6.....314
Figura 5.160 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH.....316
Figura 5.161 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7.....317

Figura 5.162 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs 318
Figura 5.163 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7.....319
Figura 5.164 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 321
Figura 5.165 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 322
Figura 5.166 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 323
Figura 5.167 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH.....325
Figura 5.168 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 326
Figura 5.169 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs 327
Figura 5.170 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 329
Figura 5.171 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH 330
Figura 5.172 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 331
Figura 5.173 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs 332
Figura 5.174 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 334
Figura 5.175 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH 335
Figura 5.176 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 336
Figura 5.177 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs 337

Figura 5.178 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 339
Figura 5.179 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH 340
Figura 5.180 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 341
Figura 5.181 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs 342
Figura 5.182 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 343
Figura 5.183 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH 345
Figura 5.184 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 346
Figura 5.185 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs 347
Figura 5.186 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 349
Figura 5.187 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH 350
Figura 5.188 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 351
Figura 5.189 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs 352
Figura 5.190 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 353
Figura 5.191 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH 355
Figura 5.192 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 356
Figura 5.193 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs 357

Figura 5.194 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 358
Figura 5.195 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 360
Figura 5.196 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 361
Figura 5.197 – Distribuição dos níveis de priorização para a 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG 363
Figura 5.198 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH 365
Figura 5.199 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 366
Figura 5.200 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs 367
Figura 5.201 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH 370
Figura 5.202 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 371
Figura 5.203 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs 372
Figura 5.204 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH 374
Figura 5.205 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 375
Figura 5.206 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs 376
Figura 5.207 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH 379
Figura 5.208 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 380
Figura 5.209 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs 381

Figura 5.210 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH 384
Figura 5.211 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 385
Figura 5.212 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs 386
Figura 5.213 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH 389
Figura 5.214 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 390
Figura 5.215 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs 391
Figura 5.216 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH 393
Figura 5.217 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 394
Figura 5.218 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs 395
Figura 5.219 – Resultado espacializado do Índice Global de Priorização, para o estado de MG 397
Figura 5.220 – Resultados das componentes do Índice Global, para o estado de MG 398
Figura 5.221 – Distribuição dos níveis de priorização do Índice Global, para o estado de MG 399
Figura 5.222 – Distribuição dos níveis de priorização do Índice Global, para as UEGs do estado de MG 400

SUMÁRIO

PREFÁCIO **24**

1 INTRODUÇÃO **25**

2 OBJETIVOS **27**

3 ÁREA DE ABRANGÊNCIA **28**

4 METODOLOGIA **32**

4.1 Metodologia Específica das Oficinas 35

4.2 Metodologia Consolidada 37

4.2.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água 37

4.2.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos 49

4.2.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais 49

4.2.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas 57

4.2.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas 63

4.2.3.1 Metodologia de conversão de bases 63

4.2.3.2 Componente 3.1 – Abastecimento de Água 65

4.2.3.3 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário 71

4.2.3.4 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias 77

4.2.4 Índice Global 83

5 RESULTADOS **85**

5.1 Resultado da divisão em unidades agregadas 85

5.2 Resultados das oficinas 88

5.3 Resultados Consolidados 98

5.3.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água 98

5.3.1.1 Áreas prioritárias para Conservação 98

5.3.1.2 Áreas prioritárias para Restauração 131

5.3.1.3 Análise Secundária 164

5.3.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos 176

5.3.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais 176

5.3.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas 227

5.3.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas 280

5.3.3.1 Componente 3.1 – Abastecimento de Água 280

5.3.3.2 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário 320

5.3.3.3 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias 359

5.3.4 Índice global 396
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 402
REFERÊNCIAS 405
ANEXO I – METODOLOGIA E RESULTADOS PRELIMINARES 410
ANEXO II – BANCO DE DADOS 511
ANEXO III – GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SOLO 513

PREFÁCIO

O presente relatório RF003 consiste na versão final e consolidada dos subprodutos e relatórios parciais produzidos ao longo da etapa de Mapeamento de Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais e que estão abaixo relacionados:

- Relatório Parcial RP007: composto pelo Subproduto 3A: Afluentes do Alto Rio São Francisco – (composta pelas seguintes circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5).

- Relatório Parcial RP008: composto pelo Subproduto 3B: Demais regiões estratégicas (UEGs/ circunscrições hidrográficas) do Estado.

Em ambos os relatórios, a metodologia e o processo de desenvolvimento das análises foram os mesmos, inclusive a forma de participação adotada nas oficinas realizadas foi conjunta para os dois recortes espaciais. Dessa forma, este relatório, consolida conteúdos que foram apresentados de forma separada pela área de abrangência, mas com metodologias idênticas entre si.

1 INTRODUÇÃO

O Plano Mineiro de Segurança Hídrica (PMSH) vem sendo elaborado no contexto do Contrato n° 9337386 celebrado entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Consórcio Profill – Engecorps.

A partir do desenvolvimento do Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), essa temática vem ganhando força no país, como uma forma de planejamento estratégico da infraestrutura hídrica. A segurança hídrica é uma condição indispensável para o desenvolvimento social e econômico, especialmente em função de impactos hidrológicos extremos que vêm sendo percebidos cada vez com maior frequência e intensidade.

Nesse sentido, como exposto no próprio PNSH, em regiões em que a disponibilidade hídrica já é reduzida por natureza, as crises hídricas vêm ocorrendo por períodos mais prolongados. Por outro lado, outras porções do território que não tinham, até então, manifestado desequilíbrio significativo entre ofertas e demandas por água, vêm apresentando problemas relacionados ao abastecimento de água para os usos existentes, o que influencia diretamente a manutenção de processos de desenvolvimento. Ao mesmo tempo, problemas de inundações relacionadas a chuvas intensas vêm também sendo intensificados ao longo dos últimos anos.

De acordo com o conceito da Organização das Nações Unidas (ONU), a segurança hídrica existe quando há disponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes para o atendimento às necessidades humanas, à prática das atividades econômicas e à conservação dos ecossistemas aquáticos, acompanhada de um nível aceitável de risco relacionado a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água.

Dessa forma, o presente estudo vem sendo desenvolvido ao encontro desse conceito ao considerar essas quatro dimensões relacionadas à garantia de água para questões de suprimento para atividades produtivas, para necessidades básicas da população, preservação de ecossistemas e resiliência a eventos extremos de secas e cheias.

Em Minas Gerais, o desenvolvimento do PMSH vem sendo realizado no contexto do Programa “Somos Todos Água”, que faz parte de um conjunto de ações do órgão gestor que, implementadas juntas, buscam aumentar a segurança hídrica no estado, o qual, atualmente, é constituído por duas metas: o PMSH e o Projeto de revitalização na Bacia Hidrográfica do rio Viamão.

O PMSH tem como área de abrangência a totalidade do estado, dividido pela Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) n° 66/2020 em Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e Circunscrições Hidrográficas (CHs). Dessa forma, considerando que as políticas nacional e estadual de recursos hídricos dispõem que a bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial de planejamento e gerenciamento, ao longo de todo o trabalho serão mostrados os resultados seguindo as unidades de gestão formalizadas pelo próprio CERH.

Como já exposto anteriormente no Produto 1 – Plano de Trabalho, o desenvolvimento do estudo inicia-se pela etapa de Estudos e Levantamentos, segue pelo Mapeamento das Áreas

Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais e conclui com a apresentação do Banco de Projetos. Todos esses trabalhos são acompanhados por importantes atividades de oficinas temáticas, eventos e reuniões, bem como um processo de comunicação social, mobilização e educação ambiental intensos, que farão com que a sociedade mineira tenha acesso e possa acompanhar e internalizar os estudos ora em desenvolvimento.

Nesse contexto, o presente produto foi desenvolvido na etapa de Mapeamento das Áreas Prioritárias para Revitalização de Bacias e Promoção da Segurança Hídrica de Minas Gerais, constituindo o RP007 e RP008, que integram os seguintes subprodutos:

- 3A – Mapeamento de Áreas Prioritárias (CHs SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5).
- 3B – Demais regiões estratégicas (UEGs/ circunscrições hidrográficas) do Estado.

Para o atendimento a todas as demandas previstas para essa análise, este relatório foi estruturado em 7 capítulos, como exposto a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução: introduz e contextualiza os estudos;
- Capítulo 2 – Objetivos: apresenta os objetivos gerais e específicos do estudo;
- Capítulo 3 – Área de Abrangência: apresenta a área de abrangência para desenvolvimento desse produto;
- Capítulo 4 – Metodologia: apresenta a metodologia geral de desenvolvimento deste produto e as metodologias específicas para cada eixo temático ou componente;
- Capítulo 5 – Resultados: apresenta os resultados gerais para a área de estudo e as análises desses resultados, por meio de gráficos, quadros e mapas, para cada um dos eixos e componentes;
- Capítulo 6 – Considerações Finais;
- Referências.

2 OBJETIVOS

O PMSH tem o objetivo geral de ser o principal instrumento de planejamento para a garantia de segurança hídrica para o estado de Minas Gerais. Para isso, tem objetivos específicos de subsidiar a gestão de recursos hídricos, definir áreas prioritárias para atuação, propor um banco de projetos com ações estruturantes e não estruturantes e propor um plano de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental visando a difundir informações e conhecimentos durante sua fase de implementação.

De forma a atender aos objetivos do PMSH, este produto apresenta o objetivo específico de estabelecer as áreas prioritárias do estado de Minas Gerais para o incremento da segurança hídrica, de forma a nortear os estudos da etapa seguinte, que trata do Banco de Projetos.

3 ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Para o desenvolvimento dos estudos, o primeiro aspecto a ser considerado trata da área de abrangência e delimitação das unidades de gestão que serão consideradas. Nesse sentido, cabe lembrar, como vem sendo verificado nos produtos anteriores, que o estudo é desenvolvido para todo o estado de Minas Gerais.

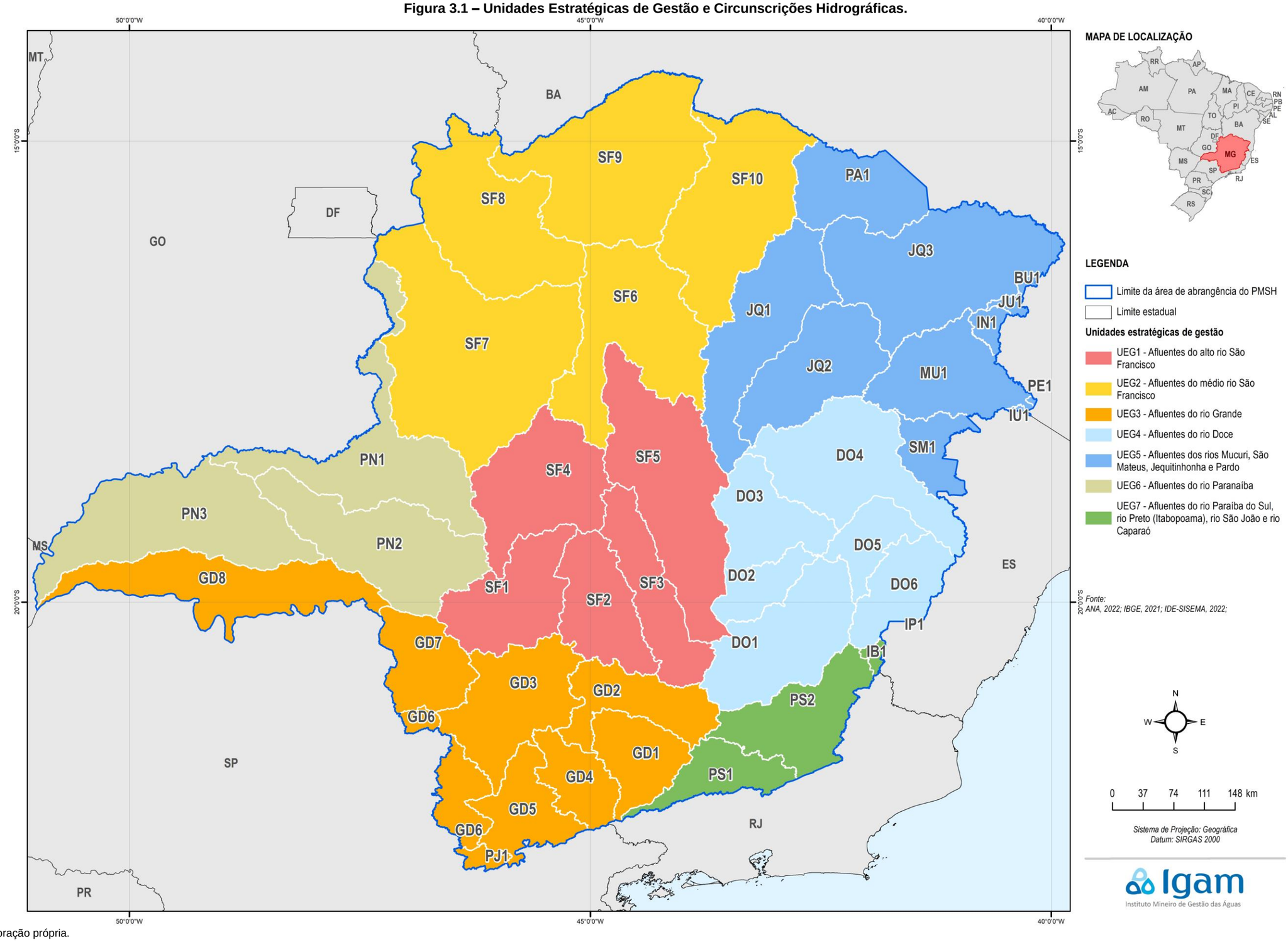
Na sequência, vale citar a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) n° 66/2020, que estabelece as Unidades Estratégicas de Gestão (UEG) do Estado de Minas Gerais, alterada pela DN CERH nº 71, de 22 de dezembro de 2021. De uma forma geral, dividiu o estado em sete UEGs e cada uma delas é, ainda, subdividida em Circunscrições Hidrográficas (CHs). A seguir, é apresentada a relação de unidades, sendo espacializadas e apresentadas suas informações de áreas de drenagem na sequência.

A partir da DN supracitada, a divisão hidrográfica do estado é realizada nas seguintes UEGs e suas respectivas CHs:

1. Afluentes do Alto Rio São Francisco: composta pelas CHs SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5;
2. Afluentes do Médio Rio São Francisco: composta pelas CHs SF6, SF7, SF8, SF9 e SF10;
3. Afluentes do Rio Grande: composta pelas CHs GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8 e PJ1,
4. Afluentes do Rio Doce: composta pelas CHs DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6 e IP1;
5. Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo: composta pelas CHs BU1, IN1, IU1, JQ1, JQ2, JQ3, JU1, MU1, PA1, PE1, SM1;
6. Afluentes do Rio Paranaíba: composta pelas CHs PN1, PN2 e PN3; e
7. Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó: composta pelas CHs PS1, PS2 e IB1.

A Figura 3.1 apresenta a espacialização das unidades em questão com a divisão do território de mineiro em UEGs e CHs. Na sequência, o Quadro 3.1 apresenta a nomenclatura das CHs e UEGs e dados referentes às áreas de drenagem. Tais informações são relevantes, uma vez que serão utilizadas em todas as análises que serão apresentadas nos capítulos seguintes.

Figura 3.1 – Unidades Estratégicas de Gestão e Circunscrições Hidrográficas.



Fonte: elaboração própria.

Quadro 3.1 – Nomes e áreas das UEGs e CHs de Minas Gerais.

Nomes e áreas das UEGs e CHs					
UEG	**Nome**	**Área UEG (Km²)**	**CH**	**Nome**	**Área CH (km²)**
UEG1	Afluentes do Alto Rio São Francisco	84.907,07	SF1	Alto rio São Francisco	14.156,18
			SF2	Rio Pará	12.223,94
			SF3	Rio Paraopeba	12.054,70
			SF4	Entorno da represa de Três Marias	18.600,89
			SF5	Rio das Velhas	27.871,35
UEG2	Afluentes do Médio Rio São Francisco	149.837,63	SF6	Rios Jequitaí e Pacuí	24.820,23
			SF7	Rio Paracatu	41.475,22
			SF8	Rio Urucuia	25.039,57
			SF9	Rio Pandeiros	32.094,91
			SF10	Rio Verde Grande	26.407,70
UEG3	Afluentes do Rio Grande	87.210,81	GD1	Alto rio Grande	8.757,99
			GD2	Rio das Mortes	10.557,04
			GD3	Entorno do reservatório de Furnas	16.246,10
			GD4	Rio Verde	6.881,58
			GD5	Rio Sapucaí	8.823,00
			GD6	Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo	6.360,17
			GD7	Médio rio Grande	9.757,32
			GD8	Baixo rio Grande	18.673,90
			PJ1	Rios Piracicaba e Jaguari	1.153,71
UEG4	Afluentes do Rio Doce	71.284,35	DO1	Rio Piranga	17.926,60
			DO2	Rio Piracicaba	5.462,49
			DO3	Rio Santo Antônio	10.980,54
			DO4	Rio Suaçuí Grande	21.560,56
			DO5	Rio Caratinga	6.333,84
			DO6	Rio Manhuaçu	8.987,70
			IP1	Rio Itapemirim	32,63
UEG5	Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo	101.438,82	JQ1	Alto rio Jequitinhonha	19.967,93
			JQ2	Rio Araçuaí	16.289,09
			JQ3	Médio e Baixo rio Jequitinhonha	29.470,75
			MU1	Rio Mucuri	14.582,55
			PA1	Rio Pardo	12.747,11
			SM1	Rio São Mateus	5.612,33
			PE1	Rio Peruípe	83,31
			IU1	Rio Itaúnas	128,41
			IN1	Rio Itanhém	1.517,69
			BU1	Rio Buranhém	329,26
			JU1	Rio Jucuruçu	710,39
UEG6	Afluentes do Rio Paranaíba	70.651,77	PN1	Rio Dourados / Alto rio Paranaíba	22.252,54
			PN2	Rio Araguari	21.491,44
			PN3	Baixo rio Paranaíba	26.907,79

Nomes e áreas das UEGs e CHs					
UEG7	Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó	21.378,86	IB1	Rio Itabapoana	661,78
			PS1	Rios Preto e Paraibuna	7.192,57
			PS2	Rios Pomba e Muriaé	13.524,51
Total					**586.709,31**

Fonte: elaboração própria, a partir da base espacial disponibilizada para os estudos.

4 METODOLOGIA

O RF003 objetivou a aplicação de uma metodologia para análise e identificação das áreas a serem priorizadas na etapa subsequente de Banco de Projetos. O processo de construção da metodologia passou pela análise de outras possibilidades, como métodos de análise multicritério e de mapeamento de áreas críticas.

Nesse sentido, pode ser destacado o processo utilizado no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande – PIRH Grande (MG/SP) e no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Rio Paraguai – PRH Paraguai (MS/MT) a partir de agendas temáticas. Nos planos em questão, foi desenvolvida uma análise integrada por meio de agendas temáticas relacionadas a agropecuária (laranja), conservação ambiental (verde), saneamento básico (marrom), indústria e geração de energia (cinza) e recursos hídricos (azul). Para cada agenda, foram estabelecidos vários critérios técnicos com pesos utilizados para classificar cada bacia hidrográfica em diferentes níveis de criticidade.

De forma complementar, podem ser citados processos de análise multicritério em que são estabelecidos critérios e pesos distintos entre eles para uma integração de forma a obter um resultado único para determinada questão. Trazendo para a presente etapa de estudos, podem ser selecionados critérios técnicos e serem estabelecidos diferentes pesos entre eles e, com isso, classificar uma determinada área em diferentes níveis de criticidade ou priorização (esse é o caso do presente estudo). Um método de análise multicritério bastante utilizado é o dos pesos, bastante objetivo e de fácil entendimento e aplicação.

Assim, a partir dessa análise anterior de processos possíveis, foi construída a metodologia utilizada no presente estudo, de forma específica e seguindo as particularidades relacionadas às informações disponíveis e eixos possíveis de trabalho. A metodologia envolve a adoção de critérios para priorização, que já foram discutidos e validados em oficinas de participação pública, realizados no contexto desta etapa, que conclui com este relatório. Os critérios foram aplicados em torno de três eixos temáticos, que são propostos no livro “Gestão de Bacias Hidrográficas: Critérios para definição de áreas prioritárias para revitalização” (IGAM, 2018) e que coincidem com a atuação do Programa Estratégico de Segurança Hídrica e Revitalização de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais – Somos Todos Água, a saber:

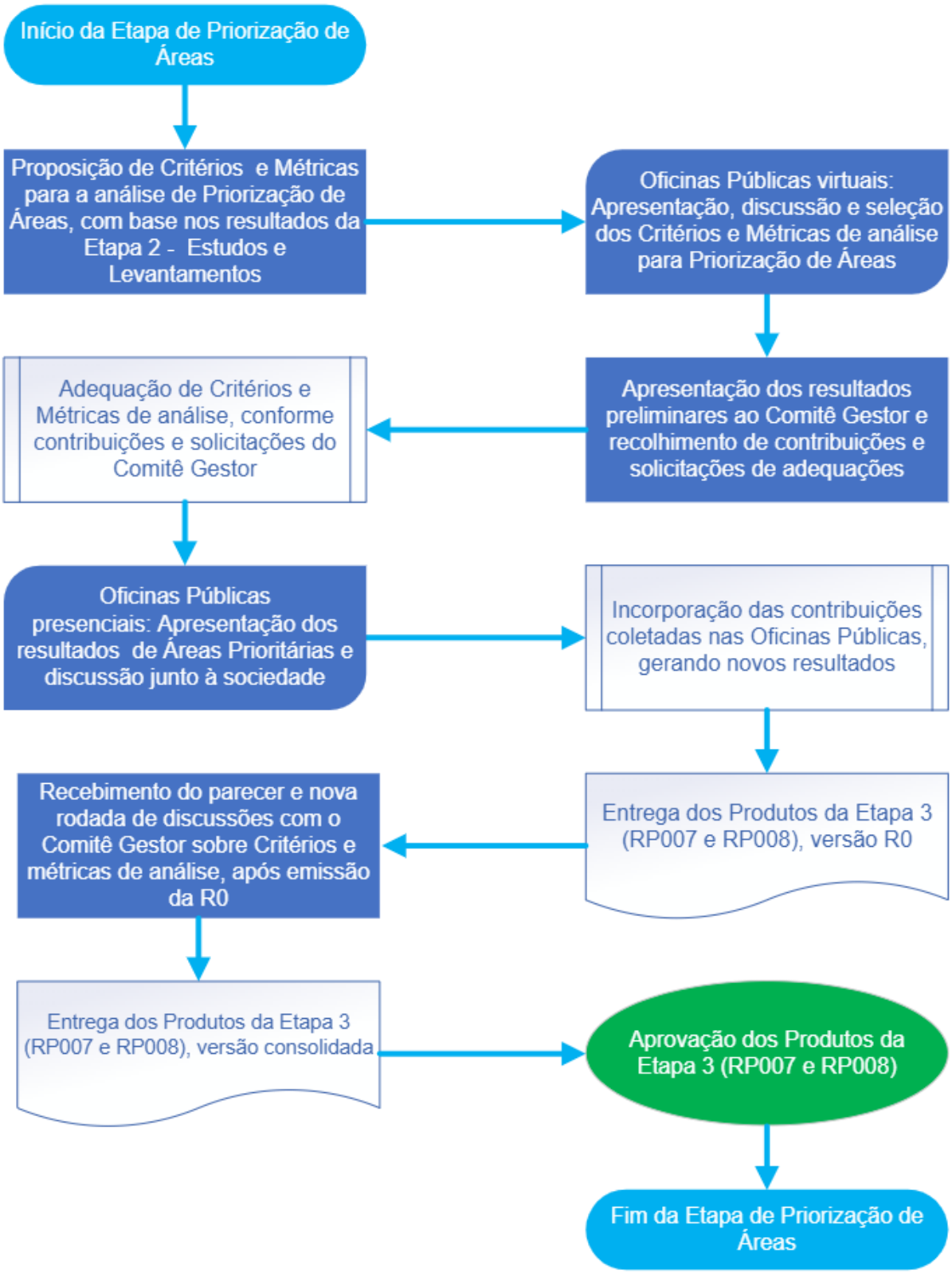
- Eixo 1: Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água;
- Eixo 2: Produção sustentável e uso racional dos recursos hídricos;
- Eixo 3: Saneamento, controle da poluição e obras hídricas.

Para a aplicação da metodologia, o estado de Minas Gerais foi subdividido em unidades de análise, com base nas ottobacias agregadas, denominadas de “unidades agregadas”, resultando em 186 áreas de análise, que foram priorizadas seguindo uma ordem hierárquica de 1 a 10, sendo 1 a mais prioritária e 10 a de menor prioridade. Dessa forma, após as análises realizadas, é possível estabelecer um panorama das principais necessidades evidenciadas em cada temática abordada.

O desenvolvimento deste produto de identificação das áreas prioritárias se deu num processo que envolveu uma série de etapas, desde a discussão e escolha dos aspectos base para a construção dos critérios a serem utilizados, fundamentados nos aspectos e critérios descritos por IGAM (2018), passando por apresentação de resultados preliminares e discussões junto à sociedade, ajustes em metodologias e critérios, para finalmente se alcançar os resultados

consolidados das áreas prioritárias. Assim, a Figura 4.1 apresenta a metodologia de processo que orientou a elaboração do presente produto.

Figura 4.1 – Metodologia de Processo adotada na elaboração do presente produto de identificação das Áreas Prioritárias



Fonte: elaboração própria.

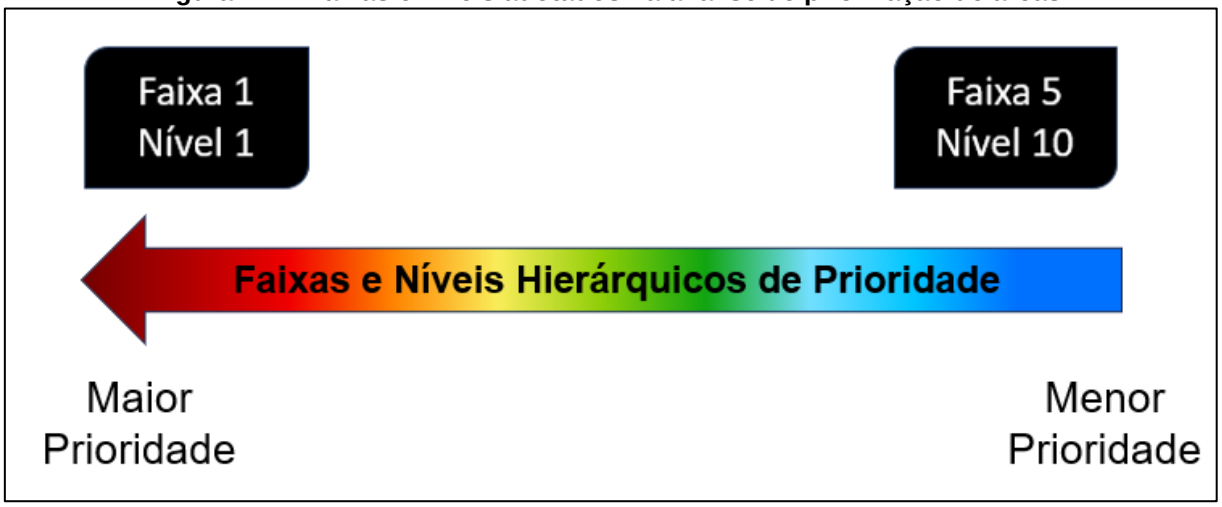
Para aplicação dos critérios de priorização, foi definida primeiramente a escala espacial da análise. Considerando a abrangência a nível estadual do presente estudo, a análise em uma escala local (no caso, na base hidrográfica multiescalas – BHO Multiescalas) não seria adequada, uma vez que geraria um número excessivo de unidades de análise; e em uma escala micro, não geraria indicativos relevantes para uma estratégia estadual. Por outro lado, uma análise a nível de UEG ou de CH seria demasiadamente ampla e em uma escala já adotada nos Planos Diretores de Recursos Hídricos – PDRHs de Minas Gerais.

Assim, foi realizada uma tarefa de divisão da área de estudo em unidades mais detalhadas que a escala de CH e menos minuciosa que a escala de microbacias (BHO Multiescalas). Partiu-se da base hidrográfica já adotada no estudo, em seu nível 5. Para esta base em nível 5, foram feitas algumas divisões em regiões onde se fazia necessário um maior detalhamento e algumas agregações em áreas que apresentavam ottobacias de nível 5 demasiadamente pequenas. Para auxílio desta tarefa, foram levadas em consideração também as divisões em sub-bacias apresentadas pelos PDRHs, porém, respeitando sempre a hidrografia, ou seja, a divisão e/ou agregação das áreas foi feita de modo a sempre considerar os limites das bacias hidrográficas, tomando-se o cuidado para não agregar ottobacias que estivessem em bacias hidrográficas diferentes. Os resultados dessa divisão em unidades agregadas são apresentados no Item 5.1.

Vale destacar que os relatórios parciais RP007 e RP008 são idênticos metodologicamente, diferindo apenas em seus resultados, uma vez que o RP007 engloba as circunscrições hidrográficas SF1, SF2, SF3, SF4 e SF5, ou seja, a UEG1 e o RP008, as demais UEGs / CHs do estado.

Para efeito de classificação das áreas, seja na escala de unidades agregadas ou na escala municipal, foram adotadas faixas e níveis de priorização, conforme a Figura 4.2. As faixas são as classificações preliminares após a aplicação do primeiro critério, ou critério principal, para cada tema, divididas em cinco (Faixas 1 a 5), sendo a Faixa 1 a de maior prioridade e a Faixa 5, a de menor prioridade. A partir do segundo critério, as áreas são classificadas segundo níveis, numa escala de 1 a 10, sendo 1 o nível mais prioritário e 10 o nível com menor prioridade. Assim, se em um determinado critério diz-se que a área “sobe um nível”, significa que sua prioridade diminui, bem como onde se diz “desce um nível”, a prioridade aumenta. Há, ainda, a possibilidade de se manter no nível. Para cada critério, as áreas são classificadas em um nível, até chegar ao último critério, cujo resultado representa a classificação final de priorização da área em análise.

Figura 4.2 – Faixas e níveis adotados na análise de priorização de áreas



Fonte: elaboração própria.

Os itens que se seguem apresentam a metodologia adotada nas oficinas de participação pública (item 4.1) e a metodologia consolidada (item 4.2). A fim de se evitar confusão e equívoco na interpretação das metodologias preliminar e consolidada, optou-se por apresentar apenas a metodologia consolidada neste Capítulo 4, sendo a metodologia preliminar apresentada integralmente no Anexo I.

4.1 Metodologia Específica das Oficinas

A participação social nesta etapa do estudo se deu por meio de quatro oficinas públicas, sendo as duas primeiras realizadas de forma virtual e as duas últimas de forma presencial.

A primeira oficina, realizada no dia 09 de maio de 2023 em ambiente virtual Microsoft Teams, teve o objetivo de discutir métricas e critérios possíveis de serem utilizados para o processo de mapeamento de áreas críticas e, nesse sentido, a metodologia adotada passou por apresentação e discussão de uma série de aspectos possíveis de serem utilizados para a construção dos critérios de análise.

Na sequência, com base nos resultados da primeira oficina, foram construídos os critérios de hierarquização e foi realizada a discussão na segunda oficina, realizada no dia 13 de junho de 2023 em ambiente virtual Microsoft Teams, com o objetivo de coletar subsídios para a sua consolidação.

As Oficinas 1 e 2 seguiram a mesma programação, a saber:

- Abertura do evento, com falas de representantes do IGAM;
- Apresentação técnica por parte do Consórcio Profill Engecorps com contextualização do desenvolvimento do PMSH, além de apresentação técnica da etapa de estudos e levantamentos;
- Apresentação da metodologia de discussões;
- Divisão em grupos, por eixo temático (Tema 1 – Preservação de ecossistemas e da água em benefício na natureza e das pessoas; Tema 2 – Garantia de suprimento de água para as necessidades básicas da população e para desenvolvimento das

atividades produtivas; Tema 3 – Resiliência a eventos extremos de cheias ou estiagens);
- Rodadas de discussão;
- Falas finais de conclusão do dia pela equipe do Consórcio, apresentando as principais percepções dentro de cada grupo.

As rodadas de discussões foram estruturadas de forma que todos os grupos passassem por todos os temas de discussão, ou seja, foram feitas três rodadas de discussão em cada um dos grupos, conforme a ordem apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Rodadas de discussões das Oficinas 1 e 2

Rodada	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1	Tema 1	Tema 2	Tema 3
2	Tema 2	Tema 3	Tema 1
3	Tema 3	Tema 1	Tema 2

Fonte: elaboração própria

A partir da análise dos resultados das duas primeiras oficinas, os critérios foram consolidados, apresentados e discutidos com o Comitê Gestor, junto aos resultados da primeira análise realizada de mapeamento de áreas críticas. Foram, então, coletadas novas sugestões de aperfeiçoamentos, que foram consolidadas pela equipe técnica do Consórcio, visando uma nova versão do mapeamento, para discussão em oficinas presenciais.

Em seguida, foram realizadas, presencialmente, no município de Belo Horizonte, as oficinas 3 e 4:

- Oficina 3: 29 de agosto de 2023: oficina pública contemplando as UEGs 1, 2 e 5;
- Oficina 4: 30 de agosto de 2023: oficina pública contemplando as UEGs 3, 4, 6 e 7.

As oficinas presenciais consistiram na seguinte programação:

- Abertura do evento, com falas de representantes do IGAM e da ANA;
- Apresentação técnica por parte do Consórcio Profill Engecorps da metodologia adotada e resultados das análises de priorização de áreas;
- Apresentação da metodologia das discussões;
- Divisão em grupos, por UEG;
- Discussão sequencial dos eixos e componentes, dentro de cada grupo / UEG, buscando-se colher dos participantes suas opiniões e percepções sobre concordância ou não com os níveis de priorização resultantes das análises feitas;
- Falas finais de conclusão do dia pela equipe do Consórcio, apresentando as principais percepções dentro de cada grupo.

Para auxílio nas discussões, foram produzidos os seguintes materiais:

- Mapas em tamanho A0 apresentando os resultados especializados da análise de priorização de áreas para cada eixo / componente, por UEG;
- Lista da relação das unidades agregadas com seus respectivos níveis de priorização, para cada eixo/ componente;
- Lista da relação entre os municípios com as unidades agregadas nelas inseridas;
- Lista dos principais cursos de água que escoam dentro de cada unidade agregada;

- Formulários impressos para recolhimento de contribuições escritas;
- Formulário online para recolhimento de contribuições (disponibilizado por um prazo de sete dias após a finalização dos eventos presenciais, para ampliar a participação pública).

4.2 Metodologia Consolidada

Os itens subsequentes apresentam a metodologia consolidada após as contribuições das Oficinas 3 e 4, e do Comitê Gestor após a primeira emissão deste estudo (Versão R0). Na metodologia consolidada, alguns critérios foram mantidos, outros substituídos ou, ainda, alterados quanto às suas métricas, de maneira que, na sequência, são apresentadas quais foram as modificações em cada um dos critérios para cada eixo e componente. Vale destacar que a planilha de cálculos desenvolvida para a análise das áreas prioritárias para todos esses eixos e componentes encontra-se apresentado no Anexo II.

4.2.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água

Para a análise do Eixo 1, foram incorporadas contribuições recebidas tanto nas oficinas como pelo Comitê Gestor quanto à necessidade de se separar o mapeamento de áreas prioritárias em duas vertentes, a saber: i) mapeamento de áreas prioritárias para **Conservação**; ii) mapeamento de áreas prioritárias para **Restauração**, uma vez que as abordagens das ações direcionadas a cada uma dessas vertentes são distintas.

A análise consolidada contou com cinco critérios ao todo, sendo que a aplicação dos dois primeiros critérios resulta na priorização de áreas para Conservação e, a partir deste resultado e da aplicação dos demais critérios, resulta a priorização das unidades agregadas para Restauração.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Áreas Prioritárias para Conservação***: Este critério agregou cinco aspectos distintos, com a finalidade de determinar as áreas que apresentam maior necessidade de conservação.
    - *Aspecto 1: Vazões demandadas por captações para abastecimento público*. Este critério foi incluído na análise em substituição ao critério “Áreas para conservação e revitalização de mananciais”, da metodologia preliminar. Tal substituição se justifica pelo fato de o critério da metodologia preliminar considerar apenas a camada de mananciais de abastecimento público de municípios com mais de 200 mil habitantes. Porém, de modo a incorporar as contribuições de oficinas e do Comitê Gestor, buscou-se considerar todos os mananciais de abastecimento público, de modo a absorver todos os municípios que possuem captação superficial como fonte de abastecimento, de forma a trazer equidade ao acesso à água. Fez-se a análise das vazões demandadas por unidade agregada para abastecimento público, utilizando-se das bases de outorgas para esta finalidade. Para obtenção dessas vazões, foi adotado o seguinte passo a passo:

- filtro nas bases de outorgas federais, outorgas estaduais superficiais, outorgas coletivas e cadastros de usos insignificantes superficiais para a finalidade de uso “abastecimento público”;
- cruzamento da base filtrada de pontos com a base de unidades agregadas;
- somatório das vazões das captações localizadas numa mesma unidade agregada.

Feito o processo de obtenção das vazões demandadas (Q_{dem}) para abastecimento público por unidade agregada, foram calculados os quartis da distribuição dos valores de vazão, estabelecendo quatro intervalos de vazão demandada, cada qual recebendo uma pontuação:

- $Q_{dem} \leq 0{,}035$ m³/s: 1 ponto;
- $0{,}035 < Q_{dem} \leq 0{,}111$ m³/s: 2,5 pontos;
- $0{,}111 < Q_{dem} \leq 0{,}330$ m³/s: 5 pontos;
- $_{Qdem} > 0{,}330$ m³/s: 10 pontos;

- *Aspecto 2: Mapeamento dos aspectos geomorfológicos.* Este é o aspecto “Áreas com Alto Potencial de Recarga Hídrica”, da metodologia preliminar. Este aspecto foi obtido a partir do cruzamento da base de Alto Potencial de Recarga Hídrica do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. O aspecto “Áreas para Conservação e Revitalização da Oferta Hídrica” foi retirado da análise consolidada, atendendo a comentários das oficinas e do Comitê Gestor, uma vez que tal aspecto tem uma convergência no objetivo final do aspecto “Áreas com Alto Potencial de Recarga Hídrica”, onde ambos os aspectos visam proteger e restaurar áreas essenciais para a manutenção da qualidade e disponibilidade da água, não sendo necessário ser contabilizado duas vezes, evitando a duplicação do aspecto, que poderia influenciar o critério como um todo. Assim, o aspecto “Mapeamento dos aspectos geomorfológicos” (ou “Alto Potencial de Recarga Hídrica) se manteve da metodologia preliminar, porém seu método de pontuação foi revisado conforme contribuições colhidas durante os processos participativos. Nessa metodologia consolidada, não foi considerada diferenciação entre os graus de potencial de recarga (variável, baixo ou alto), sendo considerada a soma das áreas ocupadas por todos os graus de potencial. Foram calculadas as porcentagens das áreas com alto potencial de recarga com relação à área total de cada unidade agregada (p_{APRH}). Com isso, foram calculados os quartis dessas porcentagens, atribuindo-se as seguintes pontuações para cada intervalo:
  - $p_{APRH} \leq 0{,}82\%$: 1 ponto;
  - $0{,}82\% < p_{APRH} \leq 5{,}17\%$: 2,5 pontos;
  - $5{,}17\% < p_{APRH} \leq 14{,}80\%$: 5 pontos;
  - $p_{APRH} > 14{,}80\%$: 10 pontos;
- *Aspecto 3: Grupo Hidrológico de Solo*. Este aspecto foi adicionado à análise de acordo com contribuições recebidas do Comitê Gestor e se justifica pelo fato de a pedologia exercer influência na capacidade de recarga, aliada à geomorfologia e à altitude. Assim, este aspecto funciona como um complemento ao aspecto anterior (“Mapeamento dos aspectos geomorfológicos”). Ele busca relacionar a capacidade de retenção e absorção

de água pelos diferentes tipos de solo. Para tanto, foi utilizada a classificação de solos do IBGE na escala de 1:250.0000 (IBGE, 2023) e a classificação hidrológica de solos apresentada em Sartori, *et. al.* (2005). Cada classe de solo foi alocada em uma tipologia de grupo hidrológico, cuja descrição segue:

- Tipo A: Solos que possuem permeabilidade rápida e não apresentam, dentro de 100 cm de profundidade, lençol d'água subterrâneo ou suspenso e camada restritiva forte ou moderada;
- Tipo B: Solos que possuem permeabilidade moderadamente rápida e não apresentam, dentro de 100cm de profundidade, lençol d'água subterrâneo ou suspenso e camada restritiva forte, mas podem apresentar camada restritiva moderada entre 50 e 100 cm de profundidade;
- Tipo C: Solos que possuem permeabilidade moderadamente lenta e não apresentam, dentro de 100 cm de profundidade, lençol d'água subterrâneo ou suspenso, mas podem apresentar camada restritiva forte entre 50 e 100 cm ou camada restritiva moderada dentro de 100 cm de profundidade;
- Tipo D: Solos que possuem permeabilidade lenta e podem ou não apresentar, dentro de 100 cm de profundidade, lençol d'água subterrâneo ou suspenso, camada restritiva forte e moderada.

A classificação em grupos hidrológicos dos diversos tipos de solo presentes no estado foi feita para os valores únicos de "Ordem", "Subordem", "Grande grupo" e "Textura", resultando em 379 valores únicos para o território mineiro. Estes 379 valores únicos foram então agrupados nos quatro tipos de grupo hidrológico apresentados acima. A relação dos 379 tipos de solo com seus respectivos grupos hidrológicos está apresentada integralmente no Anexo III do presente relatório. Feita esta correlação, seguiu-se o cruzamento da camada de solos classificada em grupos hidrológicos com a camada de unidades agregadas. Desse modo, foi possível calcular a área ocupada por cada tipo de grupo hidrológico dentro de uma mesma unidade agregada. Foram atribuídos pesos diferentes a cada um dos grupos hidrológicos, conforme segue. i) tipo A – peso 4; ii) tipo B – peso 3; iii) tipo C – peso 2; iv) tipo D – peso 1. Os pesos são decrescentes do tipo A ao tipo D, uma vez que o tipo A tem maior permeabilidade, ou seja, maior capacidade de retenção e absorção de água. Com esses pesos, foi calculada a média ponderada pela área dentro de cada unidade agregada. Ou seja, multiplicou-se a área de cada tipo de grupo hidrológico dentro de uma unidade agregada pelo seu respectivo peso, posteriormente dividindo a soma dos produtos pela área total da unidade agregada. Esse conjunto de notas foi dividido em quatro intervalos, associados às suas respectivas pontuações, a saber:

- Menor que 1,03: 1 ponto;
- 1,03 a 1,97: 2,5 pontos;
- 1,97 a 2,92: 5 pontos, e
- Maior que 2,92: 10 pontos.

Estas pontuações foram finalmente as pontuações que compuseram a soma de pontos dos cinco aspectos do critério principal.

- *Aspecto 4: Áreas para Conservação da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos.* Obtidas a partir do cruzamento da base de Conservação da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. Destaca-se aqui que a camada de Áreas para Conservação da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos continha áreas constituídas por *buffers* ao longo de cursos d'água indicados para Conservação. Nesse caso, uma vez que tais *buffers* contabilizavam uma área muito menor que as áreas formadas por polígonos, foi feita uma análise linear, ao invés de uma análise por área. Desse modo, para efeito de análise numérica, foram calculadas duas porcentagens para cada unidade agregada: i) as porcentagens de áreas, no caso de polígonos, com relação à área total da unidade agregada; ii) as porcentagens de extensão, no caso de trechos de cursos d'água, com relação ao comprimento total de trechos de rio da unidade agregada. Para cada conjunto de porcentagens (área e trecho), foram calculados os respectivos quartis, de modo que os valores percentuais fossem divididos em quatro intervalos, atribuindo-se a cada um deles uma pontuação, conforme a seguir:

  i) para o conjunto das porcentagens das áreas:
  - $p_{CBEA1} \leq 3{,}38\%$: 1 ponto;
  - $3{,}38\% < p_{CBEA1} \leq 8{,}73\%$: 2,5 pontos;
  - $8{,}73\% < p_{CBEA1} \leq 17{,}69\%$: 5 pontos;
  - $p_{CBEA1} > 17{,}69\%$: 10 pontos.

  ii) para o conjunto das porcentagens de extensões:
  - $p_{CBEA2} \leq 2{,}09\%$: 1 ponto;
  - $2{,}09\% < p_{CBEA2} \leq 3{,}22\%$: 2,5 pontos;
  - $3{,}22\% < p_{CBEA2} \leq 4{,}60\%$: 5 pontos;
  - $p_{CBEA2} > 4{,}60\%$: 10 pontos;

  Para efeito de identificação e diferenciação das análises das áreas e dos trechos prioritários para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, eles são denominados de Aspectos 4.1 e 4.2, respectivamente. Ou seja, tem-se: i) Aspecto 4.1 – Áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos e, ii) Trechos de rio para conservação biodiversidade e ecossistemas aquáticos.

- *Aspecto 5: Trechos livres de rios*. Obtidos a partir do cruzamento da base de Trechos livres de rios do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. Este aspecto se manteve exatamente o mesmo da metodologia preliminar, inclusive sua distribuição de pontuação, ou seja, no caso em que a unidade agregada contivesse trechos livres de rios, foi atribuída a ela 10 pontos; caso contrário, eram atribuídos 5 pontos.

Ao final da análise deste critério, o objeto em estudo (área a ser priorizada) foi categorizado em uma faixa de níveis, conforme a pontuação final obtida (somatório da pontuação de todos os aspectos), proporcional ao nível de prioridade (quanto maior a nota obtida, maior a prioridade). Foram estabelecidas cinco faixas, na ordem decrescente de prioridade, sendo a primeira a mais prioritária, e a última a de menor prioridade:

- Faixa 1 (Níveis 1 ou 2): pontuação total > 40;
- Faixa 2 (Níveis 3 ou 4): 30 < pontuação total ≤ 40;
- Faixa 3 (Níveis 5 ou 6): 20 < pontuação total ≤ 30;
- Faixa 4 (Níveis 7 ou 8): 10 < pontuação total ≤ 20;
- Faixa 5 (Níveis 9 ou 10): pontuação total ≤ 10.

- ***Critério 2 – Comprometimento hídrico***: Este critério se manteve desde a metodologia preliminar, porém seus valores foram revisados, uma vez que, acatando a contribuições advindas do Comitê Gestor, foi utilizado o balanço hídrico segundo outorgas e $Q_{7,10}$, mudança está feita também no Eixo 2, Componente 2.1. Ainda, a ordem deste critério sofreu alteração, passando a ser o primeiro dos critérios de refinamento. Isto se deve ao fato do critério "Áreas antropizadas em APPs" ter sido deslocados para a segunda metade da análise, para obtenção do mapeamento de áreas prioritárias para Restauração. De toda forma, o cálculo da pontuação seguiu a mesma metodologia feita na análise preliminar, ou seja, considera as áreas e os pesos de cada intervalo de balanço hídrico (ver detalhamento do cálculo na descrição do critério principal do Eixo 2, Componente 2.1 – item 4.2.2.1). Uma vez que este critério passou a ser o primeiro de refinamento, seus valores foram divididos em dois intervalos, e não mais em três, para classificar as unidades agregadas no nível mais alto ou mais baixo da Faixa de prioridade obtida no Critério 1. Para tanto, foi calculada a mediana do conjunto de valores de pontuação (mediana = 1,50). Caso a pontuação em uma dada unidade agregada seja menor ou igual à mediana, a área assume a posição mais alta da faixa, ou seja, de menor nível de prioridade; caso a pontuação seja maior que a mediana, a área assume a posição mais baixa da faixa, ou seja, de maior prioridade;

Os critérios do índice de Qualidade das Águas e Cobrança pelo uso dos recursos hídricos foram retirados da análise para este Eixo 1, conforme as seguintes justificativas:

- O critério IQA apresenta limitações devido ao seu monitoramento pontual, muitas vezes coincidindo com eventos como o lançamento de grandes volumes de esgoto pelas cidades, o que não reflete completamente as condições ambientais das regiões. Apesar de ser o dado disponível, sua utilização pode distorcer a análise no contexto da conservação e restauração, sendo mais apropriado para eixos onde sua relevância seja mais evidente;
- Quanto à cobrança, sua aplicação como critério neste eixo não se justifica, pois está mais intimamente relacionada aos eixos de produção sustentável e saneamento, onde sua influência é mais direta e significativa.

Ao final do Critério 2, tem-se a priorização das unidades agregadas para **Conservação**. Os critérios seguintes compõem a análise de priorização de áreas para **Restauração**, partindo dos resultados já obtidos.

- ***Critério 3 – Áreas Prioritárias para Restauração de Ecossistemas Aquáticos***: este critério compunha um aspecto dentro do critério principal, na metodologia preliminar. Porém, em concordância com as contribuições vindas do Comitê Gestor, este critério foi deslocado, passando a ser um critério de refinamento após a conclusão da análise para mapeamento das áreas prioritárias para Conservação (até critério 2), integrando a análise complementar para mapeamento das áreas para Restauração. De forma análoga ao Aspecto 4 (Áreas para Conservação da Biodiversidade e Ecossistemas Aquáticos), neste critério também foi feita análise separada para os polígonos e os trechos de rios indicados como prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos. Ainda, no caso dessa base de Áreas para Restauração, uma vez que a base original engloba áreas prioritárias para restauração tanto de ecossistemas terrestres como aquáticos, fez-se necessária a aplicação de um filtro na base original: foram consideradas as feições nas quais pelo menos um dos campos a seguir apresentava o valor 1: CT_BioAq, CT_Oferta, CT_Mananci. Dessa forma, considerou áreas prioritárias para restauração da biodiversidade aquática, para revitalização da oferta hídrica ou para revitalização de mananciais. Feito o filtro e fazendo-se a análise separada de áreas (polígonos) e de extensões (trechos de rios), de forma análoga ao Aspecto 4, foram calculadas as porcentagens de área (p_{REA1}) e de extensão de rios (p_{REA2}) para cada unidade agregada e, em seguida, foram calculados os tercis, para dividir as unidades da seguinte forma:
  - Parcela de polígonos: $p_{REA1} \leq 2{,}72\%$ - sobe um nível (diminui prioridade); $2{,}72\% \leq p_{REA1} \leq 10{,}18\%$ - mantém o nível); $p_{REA1} > 10{,}18\%$ - desce um nível (aumenta prioridade);
  - Parcela de trechos de rio: $p_{REA2} \leq 2{,}19\%$ - sobe um nível (diminui prioridade); $2{,}19\% \leq p_{REA2} \leq 3{,}90\%$ - mantém o nível); $p_{REA2} > 3{,}90\%$ - desce um nível (aumenta prioridade).

  De forma análoga ao Aspecto 4, para efeito de identificação e diferenciação das análises das áreas e dos trechos prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos, eles são denominados de Critérios 3.1 e 3.2. Ou seja, tem-se: i) Critério 3.1 – Áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos e; ii) Critério 3.2 – Trechos de rio prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos.

- ***Critério 4 – Grau de antropização da área***: Neste critério foi avaliado o grau de antropização de cada unidade agregada, a partir do cruzamento da base de unidades agregadas com o mapeamento de uso do solo (dividido em duas classes: Formações Naturais e Áreas Antrópicas, conforme apresentado em produto anterior RP004 – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos). Foram calculadas as porcentagens das áreas antropizadas com relação à área total de cada unidade agregada (p_{antrop}). Com isso, foram calculados os tercis dessas porcentagens, atribuindo as seguintes ações para cada intervalo:
  - $50\% < p_{antrop} \leq 80\%$: diminui a prioridade – sobe um nível;
  - $p_{antrop} > 80\%$: mantém a prioridade;
  - $p_{antrop} < 50\%$: aumenta a prioridade – desce um nível;

A justificativa para a adoção destas porcentagens é exposta a seguir:

Os limiares de cobertura natural se explicam, pois, a estrutura da paisagem influencia significativamente as chances de sucesso dos esforços de restauração de áreas. Abaixo de 30% de cobertura, a escassez de fragmentos fonte para a colonização natural das áreas prejudica severamente a chuva de sementes, o recrutamento de novos indivíduos, a sucessão ecológica e a expansão e conexão dos fragmentos de vegetação natural. Já acima de 50% de cobertura natural, não há necessidade expressiva de restauração, pois a paisagem ainda se encontra íntegra, conectada e rica em espécies. Assim, o intervalo 30-50% de cobertura natural apresenta as melhores margens de retorno, por esforço de restauração – para a diversidade biológica e a integridade da cobertura natural.

A quantidade de habitat reflete o efeito da configuração da paisagem na biodiversidade em larga escala e não na escala da mancha de habitat, que considera apenas informações locais (FAHRIG, 2013). Trata-se do indicador da paisagem que atualmente se destaca como melhor preditor do número de espécies em paisagens fragmentadas (BANKS-LEITE et al., 2014; FAHRIG, 2013; FAHRIG et al., 2019, porém ver também PÜTTKER et al., 2019). Consiste na proporção da área de habitat disponível na paisagem focal para qualquer formação natural (florestal, savânica, campestre, arbustiva, herbácea etc.).

Para diversos grupos, a relação entre o número de espécies e a quantidade de hábitat tem sido descrita como uma relação logística, ou seja, existe um ponto de ruptura abrupta, a partir do qual há um declínio de biodiversidade muito rápido. Esse ponto tem sido denominado limiar de fragmentação e varia entre 20% e 30% de habitat na paisagem (ANDRÉN, 1994). Tal padrão tem sido observado para flora (ROCHA-SANTOS et al., 2015), vertebrados (BANKS-LEITE et al., 2014) e invertebrados (LEITE, MARIANO-NETO; ROCHA, 2018). Abaixo do limiar, a maioria das espécies com maior requisito de habitat são localmente extintas, enquanto as remanescentes ficam vulneráveis a extinções futuras, por estocasticidades ambientais e demográficas. Nessas paisagens, as assembleias faunísticas e florísticas tendem a ser dominadas por espécies generalistas. Assim, essas áreas não são adequadas a iniciativas de restauração, pois a probabilidade de sucesso é mínima, devido à baixa riqueza de espécies e escassez de áreas fontes próximas, que são fundamentais para a sucessão ecológica e para o incremento da biodiversidade (CROUZEILLEs et al., 2015).

Por outro lado, áreas mais íntegras, com mais de 50% ou 60% de habitat funcionam como paisagens fontes, caracterizadas por grandes blocos contínuos de ambientes naturais que permitem o deslocamento dos indivíduos sem necessidade de travessia da matriz interhabitat (STAUFFER E AHARONY, 1992). Nessas paisagens a biodiversidade é elevada e a presença de espécies raras ou especialistas é garantida (TAMBOSI et al., 2014).

Para a presente análise, o status de conservação das paisagens foi pautada em limiares ecológicos de percolação e fragmentação consolidados na literatura (ANDRÉN, 1994; STAUFFER E AHARONY, 1992), que permitiram classificar as paisagens em fontes, resilientes e degradadas. Paisagens-fonte corresponderam às áreas com mais de 60% de habitat; resilientes, às cobertas por 30-50% de habitat (acima do limiar de fragmentação, portanto); e degradadas, às que apresentavam menos de 30% de habitat, situando-se abaixo do limiar de fragmentação e tendo seu número de espécies predito pelos tamanhos dos fragmentos e seu grau de isolamento (ANDRÉN, 1994).

- ***Critério 5 – Áreas antropizadas em Áreas de Proteção Permanente (APP)***: Este critério manteve-se igual ao apresentado na metodologia preliminar. Porém, o critério foi deslocado para a segunda metade dos critérios de refinamento, compondo a análise para mapeamento das áreas prioritárias para Restauração. Foi avaliada a existência de áreas antropizadas dentro de APPs em cada unidade agregada, a partir do cruzamento da base de APPs, elaborada pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e disponibilizada pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) com a base de uso do solo, simplificada nas classificações "Formações Naturais" e "Áreas Antropizadas" (conforme apresentado no relatório parcial RP004 – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos). Feito isso, cruzou-se tal produto com a base de unidades agregadas. Em seguida, foram calculadas as porcentagens das áreas antropizadas em APPs com relação às áreas totais de APPs dentro de cada unidade agregada. Após o cruzamento da base de APPs com a base de uso do solo e a base de unidades agregadas, foram calculadas as porcentagens das áreas antropizadas em APPs com relação às áreas totais de APPs dentro de cada unidade agregada (p_{antrop_APP}). Feito isso, foram atribuídas as seguintes ações para cada intervalo:
  - $p_{antrop_APP} \leq 48{,}53\%$ (diminui a prioridade – sobe um nível);
  - $48{,}53\% < p_{antrop_APP} \leq 71{,}11\%$ (mantém a prioridade);
  - $p_{antrop_APP} > 71{,}11\%$ (aumenta a prioridade – desce um nível).
- ***Critério 6 – Risco Potencial a Erosão***: este critério foi adicionado à análise de áreas prioritárias para restauração, a fim de incorporar o aspecto do risco das áreas a erosão dentro das unidades agregadas, dada a sua influência na qualidade e, consequentemente, na quantidade da água disponível para uso. Para tanto, foi utilizado o mapeamento de áreas de risco potencial à erosão, produzido no contexto do Zoneamento Ecológico-econômico (ZEE) de Minas Gerais, elaborado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA, 2008) e disponibilizado na IDE-Sisema. O mapeamento classifica as áreas em cinco níveis de risco: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto. Para utilização na presente análise, fez-se a intersecção da camada de risco potencial à erosão com a camada de unidades agregadas. Com o somatório das áreas de cada classificação de risco dentro da unidade, fez-se a área total ponderada (p_{erosao}) pelos pesos atribuídos a cada uma dessas classificações, de acordo com os seguintes valores: i) risco muito baixo – peso 1; ii) risco baixo – peso 2; iii) risco médio – peso 3; iv) risco alto – peso 4; v) risco muito alto – peso 5. Foram atribuídas então as seguintes ações para cada uma das unidades agregadas, conforme os intervalos de área ponderada:
  - $p_{erosao} \leq 307{,}31$ km² (diminui a prioridade – sobe um nível);
  - $307{,}31 < p_{erosao} \leq 520{,}14$ km² (mantém a prioridade);
  - $p_{erosao} > 520{,}14$ km² (aumenta a prioridade – desce um nível).

Critérios secundários

Finalizada a análise dos seis critérios primários, cada uma das unidades agregadas é classificada em um nível de priorização para Conservação e outro nível de priorização para Restauração. Além de tais critérios, são adotados alguns critérios secundários para fins de direcionamento das ações do Banco de Projetos:

- **Critério Secundário 1 – Uso do solo**: Este critério manteve-se igual ao já apresentado na metodologia preliminar. Porém, foram incorporadas as alterações decorrentes da revisão do relatório parcial RP002 (Subproduto 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas). As classes de uso consideradas foram: agricultura, áreas naturais, áreas urbanizadas, mineração e pastagem;
- **Critério Secundário 2 – Existência de PDRH vigente**: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. O critério avaliou se a área em análise está inserida em CH com PDRH vigente;
- **Critério Secundário 3 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH**: Este critério também estava dentre os critérios de refinamento na metodologia preliminar, sendo também deslocado para critério secundário na metodologia consolidada. O critério avaliou se os PDRHs apresentam ações relacionadas ao tema, ou seja, se possuem ações voltadas à melhoria da segurança hídrica. Com este critério compondo a análise secundária, é possível verificar as unidades agregadas nas quais já estão previstas ações que contribuem para melhoria da segurança hídrica, evitando que sejam propostas ações concorrentes nas mesmas áreas na etapa de Banco de Projetos.

Destaca-se que, na metodologia preliminar, os critérios de gestão, como a existência de Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) vigentes e a presença de ações relacionadas ao tema no PDRH, favoreciam áreas prioritárias com maior concentração de recursos financeiros para execução de projetos. No entanto, essa abordagem pode não ser equitativa para todas as regiões. Portanto, os critérios de existência de PDRH e de ações voltadas à melhoria da segurança hídrica existentes em PDRHs foram deslocados para a análise secundária, visando orientar a definição das ações a serem propostas no banco de projetos.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.2 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.3 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.3, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.2 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Áreas prioritárias para conservação e revitalização (critério principal)	Aspecto 1: Vazões demandadas por captações para abastecimento público	número	unidades agregadas	≤ 0,035 m³/s	1	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo Obs: base de outorgas do RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				> 0,035 e ≤ 0,111 m³/s	2,5		
				> 0,111 e ≤ 0,330 m³/s	5		
				> 0,330 m³/s	10		
	Aspecto 2: Mapeamento dos aspectos geomorfológicos	porcentagem	unidades agregadas	≤ 0,82%	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 0,82 e ≤ 5,17%	2,5		
				> 5,17% e ≤ 14,80%	5		
				> 14,80%	10		
	Aspecto 3: Grupo hidrológico de solo	número	unidades agregadas	Solo tipo A	4 (peso)	Base de Dados Espacial 1:250.000, Brasil. IBGE, versão 2023	Desenvolvido no presente estudo
				Solo tipo B	3 (peso)		
				Solo tipo C	2 (peso)		
				Solo tipo D	1 (peso)		
				≤ 1,03	1 (pontuação)		
				> 1,03 e ≤ 1,97	2,5 (pontuação)		
				> 1,97 e ≤ 2,92	5 (pontuação)		
				> 2,92	10 (pontuação)		
	Aspecto 4.1: Áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos	porcentagem	unidades agregadas	≤ 3,38%	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 3,38% e ≤ 8,73%	2,5		
				> 8,73% e ≤ 17,69%	5		
				> 17,69%	10		
	Aspecto 4.2: Trechos de rio para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos	porcentagem	unidades agregadas	≤ 2,09%	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 2,09% e ≤ 3,22%	2,5		
				> 3,22 e ≤ 4,60%	5		
				> 4,60%	10		
	Aspecto 5: Trechos livres de rios	avaliação qualitativa	unidades agregadas	Sim	10	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Não	5		
	Resultado da soma das notas atribuídas	número	unidades agregadas	Pontuação > 40	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				30 < pontuação ≤ 40	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				20 < pontuação ≤ 30	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				10 < pontuação ≤ 20	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				Pontuação ≤ 10	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)		
2 - Comprometimento hídrico (critério de refinamento)	Verificação do grau de comprometimento hídrico da área, com base no balanço hídrico superficial	número	unidades agregadas	> 1,50 (mediana)	Vai para o nível mais baixo da faixa	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				≤ 1,50 (mediana)	Vai para o nível mais alto da faixa		
Resultado das áreas prioritárias para CONSERVAÇÃO da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água							
3.1 – Áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos (critério de refinamento)	Verificação da porcentagem da área indicada como prioritária para restauração, com relação à área total	porcentagem	unidades agregadas	> 10,18%	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Serviço Florestal Brasileiro (SBF) /Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 2,72% e ≤ 10,18%	Mantém o nível de prioridade		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
				≤ 2,72%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
3.2 – Trechos de rio prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos (critério de refinamento)	Verificação da porcentagem dos trechos indicados como prioritários para restauração, com relação à extensão total de trechos de rio	porcentagem	unidades agregadas	> 3,90%	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Serviço Florestal Brasileiro (SBF) /Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 2,19 e ≤ 3,90%	Mantém o nível de prioridade		
				≤ 2,19%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 – Grau de antropização da área (critério de refinamento)	Verificação da porcentagem de áreas antropizadas em relação à área total	porcentagem	unidades agregadas	> 50 e ≤ 80%	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Mapbiomas	RP002 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas
				> 80%	Mantém o nível de prioridade		
				≤ 50%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Sobreposição com áreas antropizadas de APP (critério de refinamento)	Verificação quantitativa de sobreposição das áreas das unidades agregadas com as áreas antropizadas de APP	porcentagem	unidades agregadas	≤ 48,53%	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Serviço Florestal Brasileiro (SBF) /Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				> 48,53% e ≤ 71,11%	Mantém o nível de prioridade		
				> 71,11%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 – Risco potencial à erosão	Verificação das áreas com risco potencial à erosão, ponderado pelos diferentes graus de risco	número	unidades agregadas	Área ponderada ≤ 307,31 km²	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Universidade Federal de Lavras (UFLA)	Desenvolvido no presente estudo
				307,31 < área ponderada ≤ 520,14 km²	Mantém o nível de prioridade		
				Área ponderada > 520,14 km²	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
Resultado das áreas prioritárias para RESTAURAÇÃO da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água							

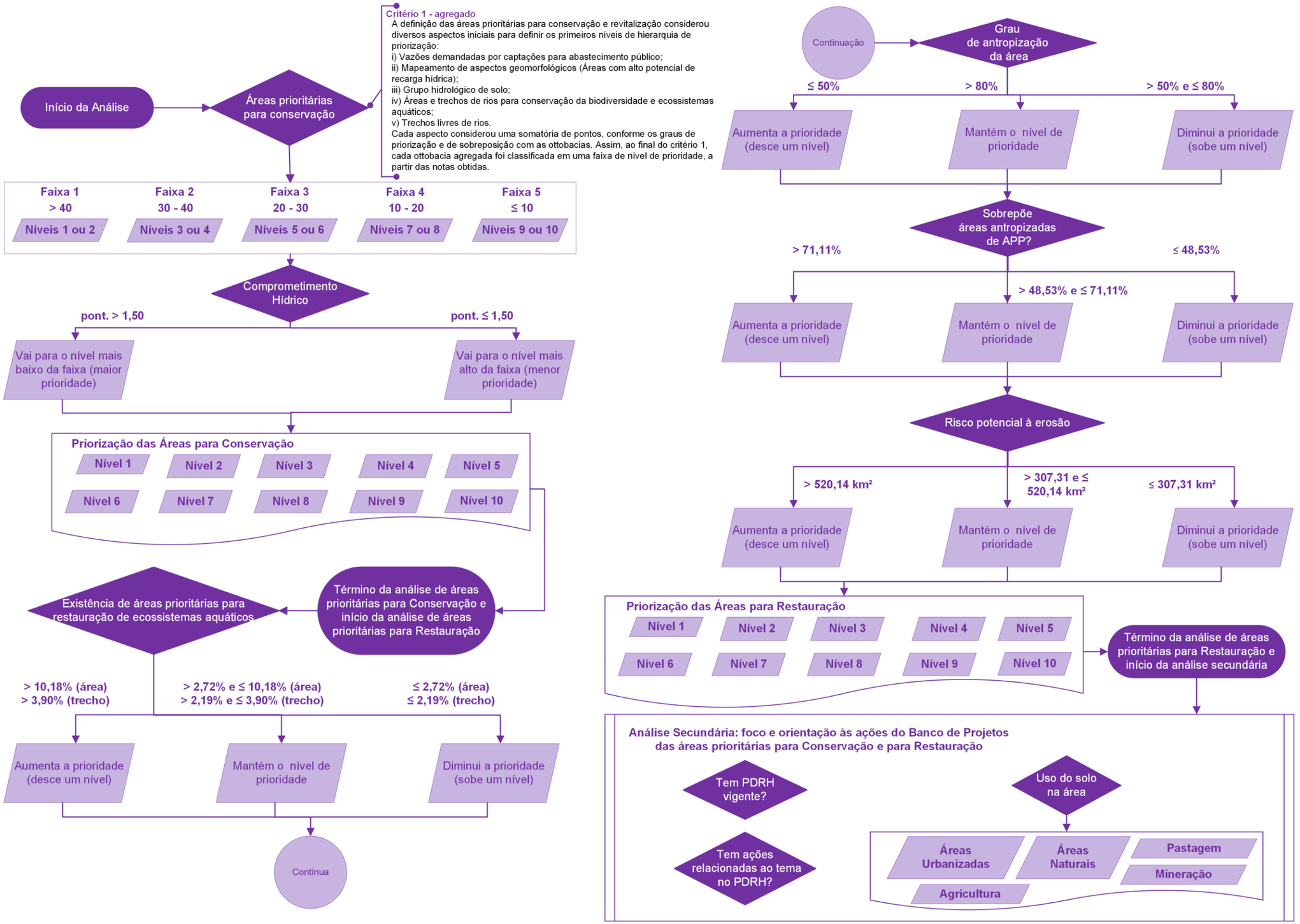
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.3 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Existência de PDRH vigente (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	resultado por CH	-	-	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
2 - Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações relacionadas ao tema de conservação e revitalização de áreas	avaliação qualitativa	resultado por CH	-	-	Informações dos PDRHs	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
3 – Uso do solo (critério secundário)	Verificação do uso do solo na unidade agregada	número	unidade agregada	Agricultura	-	Mapbiomas	RP002 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas
				Áreas naturais			
				Áreas urbanizadas			
				Mineração			
				Pastagem			

Fonte: elaboração própria.

Figura 4.3 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água.



Fonte: elaboração própria.

4.2.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

4.2.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

Analogamente ao Eixo 1, a seguir são apresentados os critérios para a análise consolidada de priorização de áreas do Eixo 2, Componente 2.1, sendo elencadas as principais mudanças com relação à metodologia de análise preliminar.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Balanço hídrico superficial***: o critério principal adotado na análise consolidada segue sendo o balanço hídrico superficial. Porém, em lugar do balanço hídrico em termos de outorgas e Q_{95}, foi adotado o balanço hídrico em termos de outorgas e $Q_{7,10}$ como vazão de referência, calculado e apresentado no produto 2 (relatório parcial RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário), em atendimento às solicitações do Comitê Gestor. Tal alteração se justifica pelo fato de ser adotada no estado a $Q_{7,10}$ como vazão de referência. O critério do balanço hídrico foi adotado dada sua importância em traduzir a situação das bacias em termos de criticidade hídrica, de forma a mostrar diretamente as áreas onde a disponibilidade hídrica é insuficiente para atender às demandas pelos recursos hídricos. Vale relembrar que o balanço hídrico foi calculado na escala de microbacias da base hidrográfica multiescalas (BHO Multiescalas), sendo dividido em cinco níveis de comprometimento, conforme Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Índices para avaliação da condição de comprometimento hídrico das sub-bacias

Comprometimento Q_{95}	Condição da bacia e ações de gestão indicadas
≤ 15%	Boa condição de disponibilidade; pouca atividade de gerenciamento é necessária e a água é considerada um bem livre, que pode ser captada por qualquer empreendimento sem maiores consequências;
15,01 a 30%	Situação potencialmente preocupante, devendo ser desenvolvidas ações de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
30,01 a 50%	Situação preocupante; a atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
50,01% a 100%	Situação crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
> 100%	Situação muito crítica, em que atividades de gerenciamento e de investimentos e realocação de demandas são necessárias de forma urgente.

Fonte: elaboração própria.

Para efeito de classificação das unidades agregadas em escalas de prioridade para esse critério, fez-se necessária a adoção de um subprocesso para cálculo da pontuação, que consistiu na somatória dos produtos das áreas de cada intervalo de comprometimento hídrico com os respectivos pesos. Os pesos adotados para cada uma das faixas são mostrados no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico superficial

Intervalo de comprometimento hídrico	Peso atribuído
≤ 15%	1
15,01 a 30%	3
30,01 a 50%	5
50,01% a 100%	8

Intervalo de comprometimento hídrico	Peso atribuído
> 100%	10

Fonte: elaboração própria

Foram adotadas cinco faixas de prioridade segundo a pontuação obtida no subprocesso descrito acima, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação é menor ou igual a 1,05;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 1,05 e menor ou igual a 1,10;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 1,10 e menor ou igual a 1,50;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 1,50 e menor ou igual a 2,10;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 2,10.

Feita a divisão das unidades agregadas nas faixas de prioridade, os critérios de refinamento seguintes seguem a distribuição nos dez níveis de prioridade.

- ***Critério 2 – Existência de Declaração de Área de Conflito (DAC)****:* este critério aborda a temática da Declaração de Áreas de Conflito (DAC). Esse critério, inclusive citado como de alta relevância nas oficinas realizadas, foi adotado por refletir, também de forma direta, regiões do estado onde atualmente já há conflitos pelo uso da água e que necessitam ações para resolução de tais problemas. Sua análise segue igual a metodologia preliminar, ou seja, as unidades agregadas com áreas de conflito declarado são classificadas no nível mais baixo da faixa (mais prioritário) e as unidades sem DAC seguem para o nível mais alto da faixa (de menor prioridade).
- ***Critério 3 – Demandas totais por águas superficiais****:* este critério de refinamento refere-se à demanda total por águas superficiais na unidade agregada. Para tanto, considerou-se a soma das demandas das bases de outorgas de águas de domínio da União, outorgas estaduais superficiais, outorgas estaduais superficiais coletivas e cadastros de usos insignificantes superficiais. Sua análise também segue igual à metodologia preliminar, tendo alteração apenas nas faixas de vazão para alocação nos níveis de prioridade. Para determinação das faixas de vazão, foram calculados os tercis do conjunto de demandas totais das unidades agregadas:
  - Vazão total ≤ 0,96 m³/s: sobe um nível (diminui a prioridade);
  - 0,96 < vazão total ≤ 3,86 m³/s: mantém o nível de prioridade;
  - Vazão total > 3,86 m³/s: desce um nível (aumenta a prioridade).
- ***Critério 4 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)****:* Esse critério avaliou a classificação e o valor de IQA de cada unidade agregada, considerando o valor de cada ponto de monitoramento, disponibilizado pelo IGAM, que foi cruzado com a base das unidades agregadas. Para se obter um valor único por unidade, primeiramente foi calculada a média do IQA para cada estação, no ano mais recente da base disponibilizada pelo IGAM (ano base 2022). Em seguida, foi escolhido o ponto cujo valor médio do IQA era o menor (mais crítico) dentre todos os pontos contidos em uma mesma unidade agregada. Esta metodologia de cálculo para obtenção do valor do IQA por unidade agregada seguiu de maneira idêntica à metodologia adotada na análise preliminar. Porém, a associação da classificação qualitativa do IQA da unidade agregada com a ação a ser feita sofreu alteração. Em outras palavras, na metodologia preliminar, as ações estavam associadas aos valores de IQA. Porém, na metodologia consolidada foram adotadas as classificações de IQA, ao invés de se adotar seus

valores, de modo a atender solicitações feitas pelo Comitê Gestor: As classes, relacionadas aos valores de IQA, seguem a mesma estabelecida pelo IGAM em seus relatórios de qualidade das águas e são divididas em cinco, a saber: Excelente (IQA acima de 90), Bom (IQA entre 70 e 90), Médio (IQA entre 50 e 70), Ruim (IQA entre 25 e 50) e Muito Ruim (IQA abaixo de 25). As unidades agregadas foram alocadas nos níveis de prioridade, segundo suas classes de IQA, da seguinte maneira:

- IQA excelente ou bom: sobe um nível (diminui a prioridade);
- IQA médio: mantém o nível de prioridade;
- IQA ruim ou muito ruim, ou unidades sem ponto de monitoramento de qualidade: desce um nível (aumenta a prioridade).

O Quadro 4.6 apresenta a relação das unidades agregadas sem ponto de monitoramento dentro de seus limites.

Quadro 4.6 – Unidades agregadas sem ponto de monitoramento

Unidade agregada	UEG correspondente	CH correspondente
3	UEG 1	SF1
50	UEG 2	SF9
60	UEG 2	SF10
75	UEG 3	GD3
89	UEG 3	GD7
90	UEG 3	GD7
118	UEG 4	DO4
120	UEG 4	DO4
123	UEG 4	DO4
134	UEG 4	IP1
137	UEG 5	IU1
157	UEG 5	PA1
166	UEG 5	SM1

Fonte: elaboração própria.

- ***Critério 5 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH***: Este critério também se manteve desde a metodologia preliminar, porém, suas métricas foram alteradas, de modo a atender as solicitações do Comitê Gestor. Na metodologia preliminar, a resposta era binária (se há ou não cobrança), porém, agora foi feita uma análise com relação ao potencial de arrecadação da CH na qual a unidade agregada está inserida, com base nas estimativas feitas pelo IGAM, que consideraram o período de 2023 a 2026. Tal análise foi feita uma vez que o critério de cobrança abrange mais do que apenas a presença ou ausência do instrumento. Há casos em que as bacias cobram, mas os recursos arrecadados não são suficientes. Por esta razão, a análise foi feita considerando a estimativa do potencial de arrecadação, Além disso, conforme os intervalos de classificação apresentados a seguir, para bacias com baixo ou nenhum potencial de arrecadação, foi prevista maior prioridade, visando a uma distribuição mais justa dos recursos e uma abordagem mais equitativa na priorização dessas áreas.

  Destaca-se que as estimativas de arrecadação para as bacias hidrográficas no âmbito estadual no período analisado foram realizadas pela Gerência de Instrumentos Econômicos de Gestão (GECON/Igam) no ano de 2022. Foram utilizados valores atualizados para cada CH, conforme valores e mecanismos aprovados pelos respectivos comitês. Para as bacias onde ainda não se iniciou o processo, foi tomada

apenas a estimativa de arrecadação para a captação. O lançamento de efluentes foi desconsiderado, pois é auto declaratório e não há segurança sobre a metodologia para a estimação desses dados. Para as 12 bacias onde a cobrança já estava implementada antes da publicação do Decreto Estadual nº 48.160/2021, foi aplicado o mesmo entendimento, mas apenas para a arrecadação do ano de 2026. Para os demais anos (arrecadação entre os anos de 2023 e 2025), foram utilizadas as estimativas de valores cobrados em 2020, atualizando os PPUs (Preços Públicos Unitários). Os dados do Boletim Focus do Banco Central publicado no dia 27 de julho de 2022 foram utilizados para a atualização dos PPUs. Com os valores obtidos, foi feita a somatória dos montantes de todos os anos estimados e calculados os tercis. Deste modo, cada unidade agregada foi classificada conforme os intervalos de montantes de arrecadação estimados:

- valor estimado menor ou igual a R$ 4.233.688,96: aumenta a prioridade da unidade (desce um nível);
- valor estimado entre R$ 4.233.688,96 e R$ 10.956.566,96: mantém-se o nível de prioridade;
- valor estimado acima de R$ 10.956.566,96: diminui a prioridade da unidade (sobe um nível).

Com relação aos montantes estimados para as CHs GD1 e GD2, destaca-se que tais valores foram somados, sendo considerado o montante da soma para efeito de classificação das unidades agregadas contidas nestas duas CHs. Isto se deve ao fato de estas duas bacias estarem atualmente unificadas (Decreto nº 48.639, de 22/06/2023 – Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica Nascentes do Rio Grande).

Por fim, as CHs BU1, IP1, JU1 e PE1 não apresentaram estimativas de cobrança. Para estas, as classificações adotadas foram as mesmas das CHs JQ3 (para CH BU1 e JU1), DO6 para a CH IP1 e MU1 para a CH PE1, considerando-se a proximidade de cada uma dessas quatro bacias de pequeno porte às outras três bacias de maior porte e compatibilidade com os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

- ***Critério 6 – Grau de prevalência de eventos extremos de estiagem****:* este critério permaneceu o mesmo apresentado da metodologia de análise preliminar e refere-se ao grau de prevalência dos eventos extremos de estiagem e tomava por base o mapeamento dos eventos extremos, apresentado na etapa de Diagnóstico (relatório parcial RP003 – Estudos de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos, das implicações econômicas dos eventos extremos e de vulnerabilidade e da exposição do ambiente a rompimento de barragens). Esse mapeamento é composto por faixas de ocorrência de eventos extremos, tanto de estiagem como de cheias. Para efeito desta análise consolidada, as faixas consideradas e respectivas classificações em níveis seguem a seguinte lógica:
  - Menos de 50% dos eventos extremos são de estiagem: sobe um nível (diminui prioridade);
  - Entre 50 e 75% dos eventos extremos são de estiagem: permanece no mesmo nível;
  - Mais de 75% dos eventos extremos são de estiagem: desce um nível (aumenta prioridade).

Critérios secundários

- ***Critério secundário 1 – Usos preponderantes de recursos hídricos superficiais***: Este critério manteve-se igual ao já apresentado na metodologia preliminar. Ou seja, considerou os usos cujas demandas somam 90% ou mais do total de demandas superficiais em cada unidade agregada. Este critério é importante balizador para definição das tipologias de ações a serem propostas nas áreas prioritárias;
- ***Critério Secundário 2 – Existência de PDRH vigente****:* Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor, tal como feito no Eixo 1 (Item 4.2.1).
- ***Critério Secundário 3 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH****:* Este critério também estava dentre os critérios de refinamento na metodologia preliminar, e foi deslocado para critério secundário em atendimento a comentários vindos dos participantes das oficinas e do Comitê Gestor, de forma análoga ao Eixo 1 (Item 4.2.1).

Destaca-se que, na metodologia preliminar, os critérios de gestão, como a existência de Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) vigentes e a presença de ações relacionadas ao tema no PDRH, favoreciam áreas prioritárias com maior concentração de recursos financeiros para execução de projetos. No entanto, essa abordagem pode não ser equitativa para todas as regiões. Portanto, os critérios de existência de PDRH e de ações voltadas à melhoria da segurança hídrica existentes em PDRHs foram deslocados para a análise secundária, visando orientar a definição das ações a serem propostas no banco de projetos. No caso do critério do potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, cuja análise foi modificada na metodologia consolidada, destaca-se sua relevância frente aos outros dois critérios, uma vez que este se manteve na análise primária, compondo o rol de critérios que exercem influência na classificação em níveis de prioridade.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.7 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.8 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.4, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.7 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Balanço hídrico superficial (critério principal)	Somatória das áreas das ottobacias em cada uma das faixas de comprometimento hídrico	porcentagem	ottobacia (BHO Multiescalas)	≤ 15%	1	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				> 15% e ≤ 30%	3		
				> 30% e ≤ 50%	5		
				> 50% e ≤ 100%	8		
				> 100%	10		
	Somatória dos produtos da proporcionalidade do comprometimento hídrico em cada faixa pelos respectivos pesos	número	unidade agregada	Pontuação ≤ 1,05	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				1,05 < pontuação ≤ 1,10	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				1,10 < pontuação ≤ 1,50	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				1,50 < pontuação ≤ 2,10	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Pontuação > 2,10	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 – Existência de Declaração de Área de Conflito - DAC (critério de refinamento)	Verificação se há DAC dentro da unidade agregada	avaliação qualitativa	unidade agregada	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	Informações do IDE-Sisema	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Demandas totais por águas superficiais (critério de refinamento)	Somatória das demandas das bases de outorgas (federais, estaduais individuais e estaduais coletivas) e de cadastros de usos insignificantes	número	unidade agregada	0 < demanda ≤ 0,96 m³/s	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Outorgas federais: CNARH (até março de 2023); Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				0,96 < demanda ≤ 3,86 m³/s	Mantém o nível de prioridade		
				Demanda > 3,86 m³/s	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
4 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério de refinamento)	Classificação das unidades agregadas conforme classe de IQA	porcentagem	unidades agregadas	Ruim/ Muito Ruim ou Sem monitoramento	Aumenta a prioridade (desce um nível)	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Médio	Mantém o nível de prioridade		
				Bom ou Excelente	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação do montante de arrecadação estimado para a bacia (CH) pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos entre 2023 e 2026	número	CH	≤ R$ 4.233.688,96	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				> R$ 4.233.688,96 e ≤ R$ 10.956.566,96	Mantém o nível de prioridade		
				> R$ 10.956.566,96	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 - Grau de prevalência de eventos extremos de estiagem (critério de refinamento)	Classificação da unidade agregada nas faixas de prevalência de eventos extremos de estiagem (segundo a população total de cada faixa)	avaliação qualitativa	municipal	Menos de 50%	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Informações do S2iD	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos 2F - Estudo das implicações econômicas dos eventos extremos 2G - Estudo de vulnerabilidade e da exposição do ambiente a rompimento de barragens
				Entre 50% e 75%	Mantém o nível de prioridade		
				Acima de 75%	Aumenta a prioridade (desce um nível)		

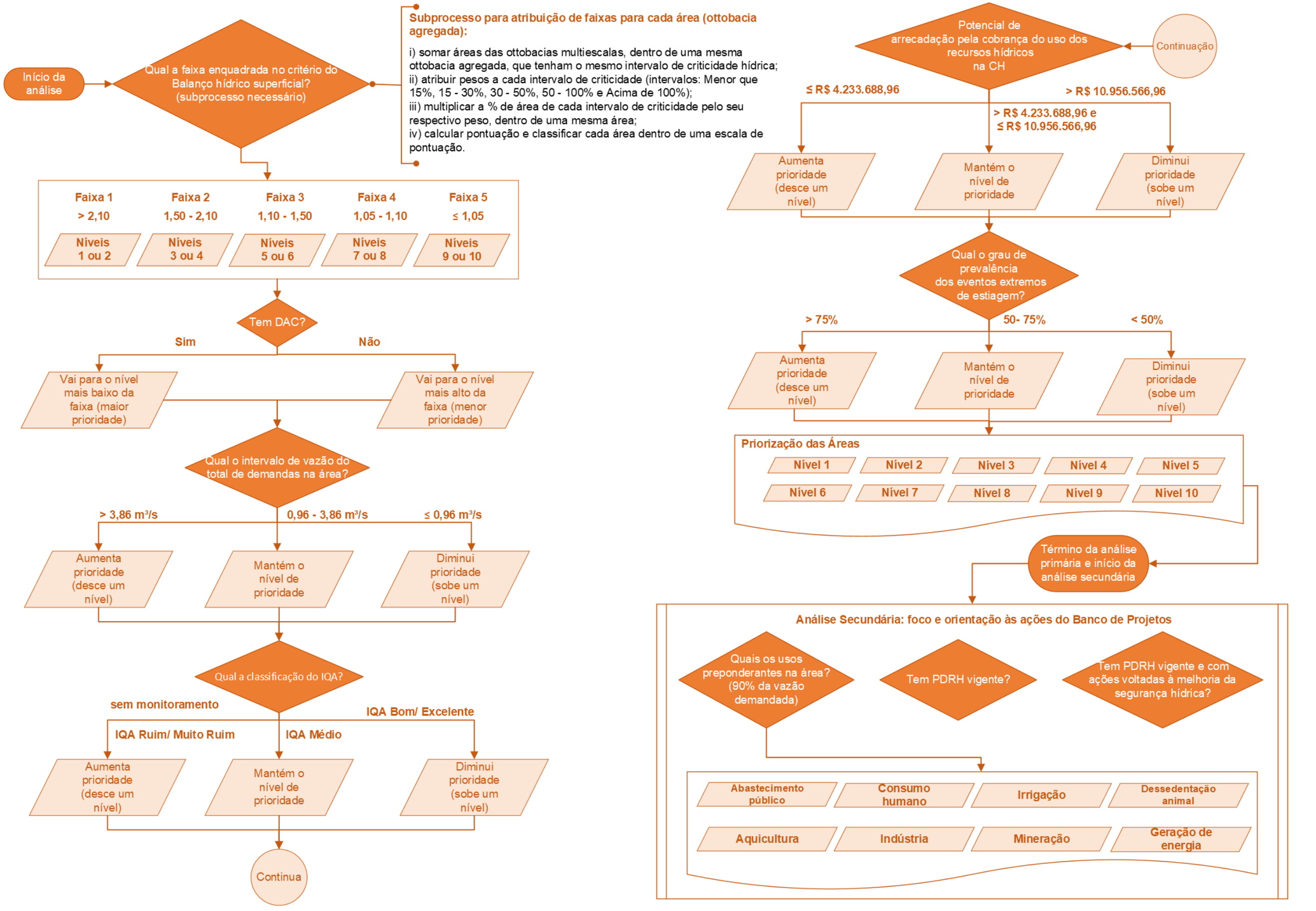
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.8 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH vigente (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	CH	-	-	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
2 - PDRH vigente com ações de melhoria da segurança hídrica (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH	-	-	Informações dos PDRHs	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
3 - Usos preponderantes (90% ou mais das demandas superficiais) (critério secundário)	Verificação dos setores usuários cujas demandas, na base de outorgas, representa 90% ou mais das demandas superficiais totais na unidade agregada	número	unidade agregada	Abastecimento público Consumo humano Irrigação Dessedentação animal Aquicultura Indústria Mineração Geração de energia	-	Outorgas federais: CNARH (até março de 2023); Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário

Fonte: elaboração própria

Figura 4.4 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais



Fonte: elaboração própria.

4.2.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

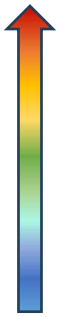
A seguir são apresentados os critérios que compõem a análise consolidada do Eixo 2, Componente 2.2, elencando as principais alterações realizadas com base nas contribuições advindas das oficinas públicas e do Comitê Gestor.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Criticidade hídrica subterrânea**:* este critério não sofreu alteração com relação à metodologia preliminar. Diferentemente do Critério 1 da Componente 2.1, foi abordado nesse critério simultaneamente o balanço hídrico subterrâneo e a existência de Áreas de Restrição e Controle (ARC). O balanço hídrico subterrâneo provém do produto 2 (relatório RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário), tendo ele adotado as bases de outorgas estaduais e de cadastros de usos insignificantes subterrâneos. Adotou-se esse critério da criticidade hídrica dada sua importância em traduzir a situação das bacias em termos de comprometimento hídrico subterrâneo, de forma a mostrar diretamente as áreas onde a disponibilidade hídrica subterrânea é insuficiente para atender às demandas pelos recursos hídricos. Para análise conjunta do balanço hídrico com a existência de ARC, adotou-se processo análogo ao feito para a Componente 2.1: fez-se a somatória dos produtos das áreas de cada intervalo de comprometimento hídrico com os respectivos pesos. Com isso, obteve-se uma pontuação parcial para cada unidade agregada. Então, cada uma dessas pontuações foi multiplicada pelo fator correspondente à existência ou não de ARC dentro de cada unidade (fator = 1,5 quando há ARC e fator = 1,0 quando não há ARC), obtendo-se, assim, a pontuação final e classificação de cada unidade agregada em uma faixa de prioridade.

  Os intervalos de comprometimento hídrico subterrâneo e os respectivos pesos adotados estão apresentados no Quadro 4.9. No caso do balanço hídrico subterrâneo, a criticidade hídrica é decrescente conforme aumenta o valor do comprometimento hídrico, conforme já apresentado no produto 2 (RP001). Nesse sentido, o comprometimento hídrico igual a zero é mais crítico que o comprometimento com valor de 0,5, por exemplo.

Quadro 4.9 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico subterrâneo

Intervalo de comprometimento hídrico	Criticidade	Peso atribuído
≤ 0,0	Maior criticidade	100
> 0,0 e ≤ 0,1		90
> 0,1 e ≤ 0,2		80
> 0,2 e ≤ 0,3		70
> 0,3 e ≤ 0,4		50
> 0,4 e ≤ 0,5		25
> 0,5 e ≤ 0,6		15
> 0,6 e ≤ 0,7		10
> 0,7 e ≤ 0,8		8
> 0,8 e ≤ 0,9		5
> 0,9 e ≤ 1,0	Menor criticidade	1

Fonte: elaboração própria

Analogamente à Componente 2.1, foram adotadas cinco faixas de prioridade, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação é menor ou igual a 1,00;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 1,00 e menor ou igual a 1,20;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 1,20 e menor ou igual a 5,00;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 5,00 e menor ou igual a 12,00;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 12,00.

Feita a divisão das unidades agregadas nas faixas de prioridade, os critérios de refinamento seguintes seguem a distribuição nos dez níveis de prioridade.

- ***Critério 2 – Demandas totais por águas subterrâneas****:* para este critério foi considerada a soma das demandas das bases de outorgas estaduais subterrâneas e cadastros de usos insignificantes subterrâneos. Este critério se manteve o mesmo da metodologia preliminar, tendo alteração apenas nas faixas de vazão para alocação nos níveis de prioridade. Para determiná-las, calculou-se a mediana do conjunto de demandas totais das unidades agregadas:
  - Vazão total ≤ 0,219 m³/s: vai para o nível mais alto da faixa (menor prioridade);
  - Vazão total > 0,219 m³/s: vai para o nível mais baixo da faixa (maior prioridade).
- ***Critério 3 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH***: este critério sofreu as mesmas alterações já apresentadas no Eixo 2.1 (Item 4.2.2.1).

Critérios secundários

- **Critério Secundário 1 – Existência de PDRH vigente**: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor, tal como feito nos Eixos 1 e 2.1;
- **Critério Secundário 2 – Existência de ações para melhoria da segurança hídrica previstas no PDRH**: Este critério também estava entre os critérios de refinamento na metodologia preliminar, e foi deslocado para critério secundário em atendimento a comentários vindos dos participantes das oficinas e do Comitê Gestor, de forma análoga aos Eixos 1 e 2.1;
- **Critério Secundário 3 – Existência de ações para melhoria da segurança hídrica previstas em outros instrumentos de planejamento**: Este critério também estava entre os critérios de refinamento na metodologia preliminar, e foi descolado para critério secundário em atendimento a comentários vindos dos participantes das oficinas e do Comitê Gestor;
- ***Critério secundário 4 – Usos preponderantes de recursos hídricos subterrâneos***: Este critério manteve-se igual ao já apresentado na metodologia preliminar. Ou seja, considerou os usos cujas demandas somam 90% ou mais do total de demandas subterrâneas em cada unidade agregada. Este critério é importante balizador para definição das tipologias de ações a serem propostas nas áreas prioritárias.

Destaca-se que, na metodologia preliminar, os critérios de gestão, como a existência de Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) vigentes e a presença de ações relacionadas ao tema no PDRH, favoreciam áreas prioritárias com maior concentração de recursos financeiros para execução de projetos. No entanto, essa abordagem pode não ser equitativa para todas as regiões. Portanto, os critérios de existência de PDRH e de ações voltadas à melhoria da segurança hídrica existentes em PDRHs foram deslocados para a análise secundária, visando orientar a definição das ações a serem propostas no banco de projetos. No caso do critério do potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, cuja análise foi modificada na metodologia consolidada, destaca-se sua relevância frente aos outros dois critérios, uma vez que este se manteve na análise primária, compondo o rol de critérios que exercem influência na classificação em níveis de prioridade.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.10 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.11 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.5, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.10 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Criticidade hídrica subterrânea (critério principal)	Somatória dos produtos das áreas das unidades agregadas em cada uma das faixas de comprometimento hídrico pelos respectivos pesos	número	unidade agregada	≤ zero	100	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				> 0,0 e ≤ 0,1	90		
				> 0,1 e ≤ 0,2	80		
				> 0,2 e ≤ 0,3	70		
				> 0,3 e ≤ 0,4	50		
				> 0,4 e ≤ 0,5	25		
				> 0,5 e ≤ 0,6	15		
				> 0,6 e ≤ 0,7	10		
				> 0,7 e ≤ 0,8	8		
				> 0,8 e ≤ 0,9	5		
				> 0,9 e ≤ 1,0	1		
	Verificação se há Área de Restrição e Controle - ARC dentro da unidade agregada	avaliação qualitativa	unidade agregada	Sim	1,5	Informações da IDE-Sisema	Desenvolvido no presente estudo
				Não	1		
	Multiplicação do produto das faixas de comprometimento hídrico pelo peso atribuído à existência ou não de ARC	número	unidade agregada	≤ 1,0	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				> 1,0 e ≤ 1,2	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				> 1,2 e ≤ 5,0	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				> 5,0 e ≤ 12,0	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				> 12,0	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 - Demandas totais por águas subterrâneas (critério de refinamento)	Somatória das demandas das bases de outorgas estaduais e de cadastros de usos insignificantes	número	unidade agregada	≤ 0,219 m³/s	Assume o nível mais alto da faixa	Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				> 0,219 m³/s	Assume o nível mais baixo da faixa		
3 - Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação do montante de arrecadação estimado para a bacia (CH) pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos entre 2023 e 2026	número	CH	≤ R$ 4.233.688,96	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				> R$ 4.233.688,96 e ≤ R$ 10.956.566,96	Mantém o nível de prioridade		
				> R$ 10.956.566,96	Diminui a prioridade (sobe um nível)		

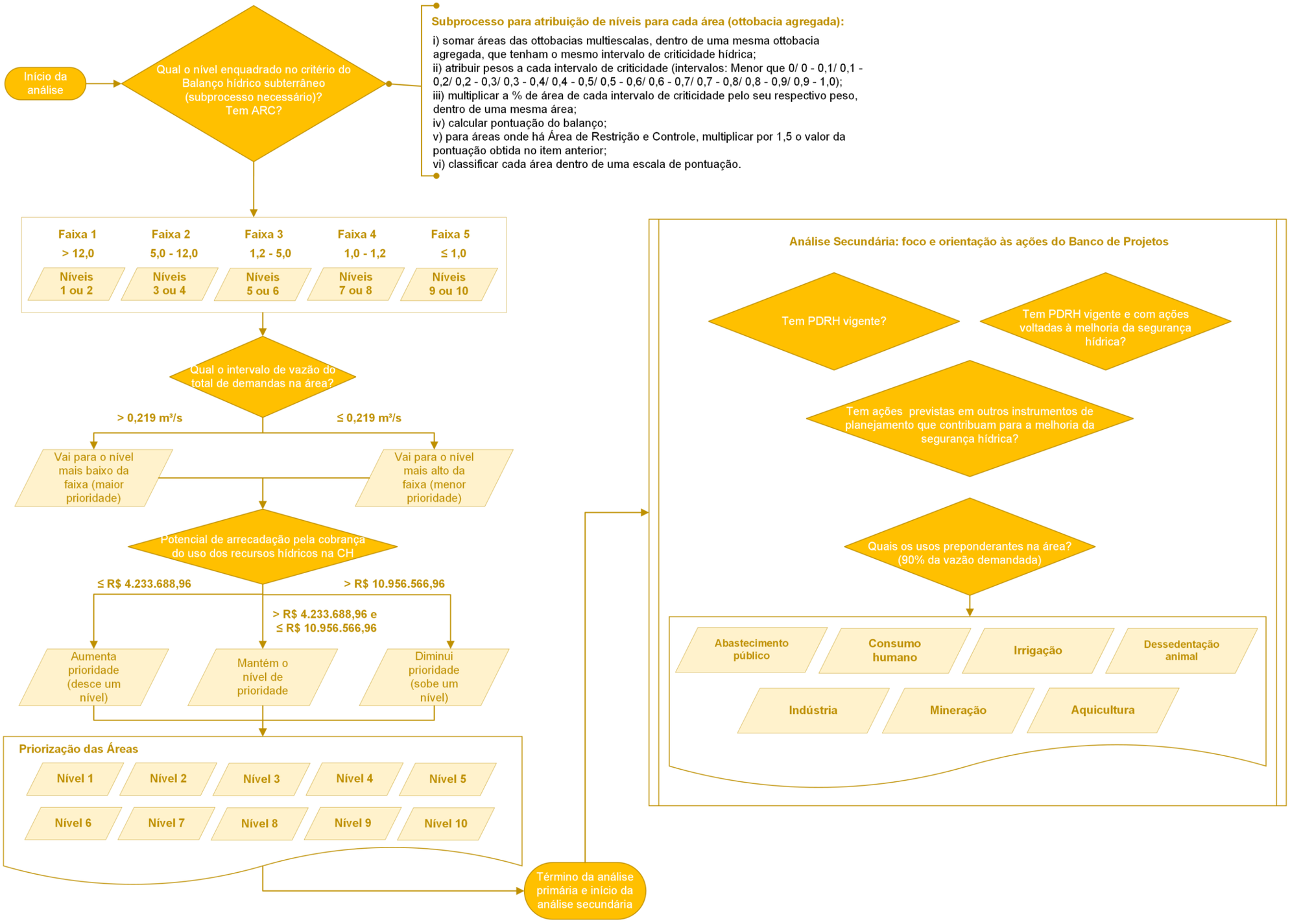
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.11 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 – Existência de Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH vigente (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	CH	-	-	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
2 – Existência de ações para melhoria da segurança hídrica previstas no PDRH (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH	-	-	Informações dos PDRHs	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
3 - Existência de ações para melhoria da segurança hídrica previstas em outros instrumentos de planejamento (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui em outros instrumentos de planejamento além do PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH, municipal ou pontual	-	-	Informações de estudos analisados	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
4 - Usos preponderantes (90% ou mais das demandas subterrâneas) (critério secundário)	Verificação dos setores usuários cujas demandas, na base de outorgas, representa 90% ou mais das demandas subterrâneas totais na unidade agregada	número	unidade agregada	Abastecimento público Consumo humano Irrigação Dessedentação animal Aquicultura Indústria Mineração	-	Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário

Fonte: elaboração própria.

Figura 4.5 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas



Fonte: elaboração própria.

4.2.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

A seguir são apresentados os critérios que compõem a análise consolidada do Eixo 3, para todas as componentes (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Eventos Extremos de Cheias), elencando as principais alterações de metodologia realizadas com base nas contribuições advindas das oficinas públicas e do Comitê Gestor.

Entre as principais alterações sofridas, vale destacar, novamente, a peculiaridade dos parâmetros de análise para este eixo: a divergência de bases para as informações, que muitas vezes são apresentadas em nível municipal. Na metodologia preliminar, foi utilizada a população total da unidade agregada como fator de conversão da escala municipal para a de unidades agregadas, aplicado somente ao final da análise preliminar. Ainda, foi realizada uma análise secundária com os resultados de IQA (componentes de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário) e de Trechos vulneráveis a inundações (Eventos Extremos de Cheias) por unidade agregada e, então, foram integrados os resultados das duas análises, a partir de média simples.

Os resultados obtidos não se mostraram aderentes à realidade local, fato reforçado tanto pelo Comitê Gestor, quanto pela sociedade civil nos processos participativos. Assim, para melhorar os resultados, tornando-os mais reais e aderentes, foram adotadas as seguintes alterações (para todas as componentes):

- Alternativas de conversão, com três fatores distintos: média simples; áreas e população;
- Aplicação da conversão após os critérios municipais, a fim de evitar maiores distorções com os resultados por unidade agregada. Assim, todos os critérios cuja informação está na base municipal foram deslocados para o começo da análise, e depois foram convertidos para a base de unidades agregadas, seguindo a aplicação dos demais critérios em bases compatíveis. Dessa forma, foi possível incorporar o IQA dentro da análise secundária, mantendo uma única análise primária, de priorização; e uma secundária, similar aos demais eixos apresentados, com foco para orientar as tipologias de ações necessárias nas etapas posteriores.

O item seguinte apresenta em maiores detalhes as alterações do processo de conversão dos dados e, na sequência, são apresentados em detalhes os critérios ajustados para cada componente na metodologia consolidada.

4.2.3.1 Metodologia de conversão de bases

Conforme citado, para se obter todos os resultados em escala de unidades agregadas no Eixo 3, foi necessário converter os resultados que estavam em escala municipal. Assim, após a aplicação dos critérios da base municipal, foi realizada a conversão para a base de unidades agregadas, considerando três metodologias distintas:

i) média simples dos níveis de prioridade dos municípios dentro de uma mesma unidade agregada;

$$NP_{unidade} = \frac{\sum NP_{mun}}{\sum Número\ de\ municípios} \quad \text{(Eq. 4.3)}$$

Em que:

$NP_{unidade}$ = Nível de prioridade da unidade agregada;

NP_{mun} = Nível de prioridade dos municípios contidos dentro de uma mesma unidade agregada

ii) média ponderada dos níveis de prioridade municipais com a área total de cada município dentro de uma mesma unidade agregada;

$$NP_{unidade} = \frac{\sum(NP_{mun} * Área\ dos\ municípios)}{\sum Áreas\ dos\ municípios} \quad \text{(Eq. 4.4)}$$

Em que:

$NP_{unidade}$ = Nível de prioridade da unidade agregada;

NP_{mun} = Nível de prioridade dos municípios contidos dentro de uma mesma unidade agregada

iii) média ponderada dos níveis de prioridade municipais com a população total de cada município dentro de uma mesma unidade agregada. Para os dados de população, adotou-se a última publicação do Censo, de 2022.

$$NP_{unidade} = \frac{\sum(NP_{mun} * População\ total\ dos\ municípios)}{\sum População\ total\ dos\ municípios} \quad \text{(Eq. 4.5)}$$

Em que:

$NP_{unidade}$ = Nível de prioridade da unidade agregada;

NP_{mun} = Nível de prioridade dos municípios contidos dentro de uma mesma unidade agregada

Foram estudadas três metodologias de conversão distintas, a fim de se analisar qual delas contribuiria para resultados de priorização mais aderentes à realidade local. As três alternativas foram avaliadas quanto à coerência de seus resultados em correlações para todo o estado, inclusive com comparação com análises realizadas na etapa anterior (RP005 – Relatório Parcial 005 Subproduto 2I – Estudo da Situação do Saneamento Básico).

Os resultados das três opções foram apresentados ao Comitê Gestor, que definiu a opção 3 (média ponderada pela população) como melhor fator de conversão, uma vez que o parâmetro em questão reflete diretamente a situação dos componentes tratados no Eixo 3, sendo a população o alvo final da prestação dos serviços. Logo, os resultados convertidos por ela se mostraram os mais aderentes à prestação dos serviços avaliados, desde que aplicados ao final dos critérios de base municipal. Apresenta-se, a seguir, o momento em que a conversão foi aplicada para cada componente:

- Abastecimento de Água: conversão realizada após o Critério 4 – Agência Reguladora do Serviço (critério de refinamento). Após os resultados convertidos, ainda foram aplicados os Critérios 5 e 6, obtendo-se então, os resultados por unidades agregadas;
- Esgotamento Sanitário: conversão realizada após o Critério 2 – Agência Reguladora do Serviço (critério de refinamento). Após os resultados convertidos, ainda foram

aplicados os Critérios 3, 4 e 5, obtendo-se então, os resultados por unidades agregadas;

- Eventos Extremos de Cheias: conversão realizada após o Critério 5 – Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão (critério de refinamento). Após os resultados convertidos, ainda foram aplicados os Critérios 6 e 7, obtendo-se então, os resultados por unidades agregadas.

4.2.3.2 Componente 3.1 – Abastecimento de Água

Apresentam-se os critérios que compõem a análise consolidada do Eixo 3, Componente 3.1, elencando-se as principais alterações realizadas com base nas contribuições advindas das oficinas públicas e do Comitê Gestor.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Defasagem no abastecimento de água**:* Este critério se manteve da metodologia preliminar, com algumas modificações: agregação de cinco aspectos distintos, com a finalidade de determinar as principais deficiências dos sistemas para atendimento da população, porém os aspectos sofreram alterações:
  - *Aspecto 1: Distância da meta de abastecimento total* – obtido a partir da diferença do indicador de atendimento total (IN055) do SNIS 2022, ano de referência 2021 e a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/21 – Novo Marco Legal de Saneamento (99%). Na metodologia preliminar haviam sido adotados os dados da série histórica do SNIS, buscando-se a última declaração para os municípios. Na metodologia consolidada, foram adotados apenas os dados do SNIS 2022, ano de referência 2021, por serem os mais atuais e refletirem melhor a condição atual de atendimento. Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto maior o déficit, maior a nota atribuída. No caso dos municípios cuja meta foi atingida, não se somaram pontos; e para os dados não informados, atribuiu-se pontuação máxima, ou seja, 5 pontos;
  - *Aspectos 2 e 3: Níveis de eficiência de Produção de água (aspecto 2); e de Distribuição de água (aspecto 3)* – ambos os aspectos se mantiveram idênticos aos da metodologia preliminar (Anexo I), e tomam por base os níveis de eficiência indicados no Atlas Águas. Cada nível recebeu uma pontuação, variando de 2 a 10, totalizando, no máximo, 30 pontos – quanto maior o nível de eficiência, menor a nota atribuída;
  - *Aspecto 4: Índice de Segurança Hídrica Urbano* – também se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I) e, assim como os aspectos 2 e 3, o ISH Urbano foi obtido do Atlas Águas, sendo a forma pontuação análoga à dos aspectos 2 e 3;
  - *Aspecto 5: Ocorrência de racionamento de água* – este aspecto é novo e substituiu o índice de perdas da metodologia preliminar, uma vez que o parâmetro já foi considerado dentro do Aspecto 3. Assim, para a verificação de ocorrência de racionamento de água, foram tomadas como base as informações declaradas no PESB (PESB-MG, 2022) sobre o número de ocorrências de racionamento por município no período de 2014 a 2019. Caso o município tenha apresentado pelo menos uma ocorrência, recebeu a classificação “sim”, somando-se 10 pontos à pontuação final do critério 1. Caso

contrário, ou seja, o município não apresentou nenhuma ocorrência no período, então foi classificado como “não” e nenhum ponto foi somado à pontuação final.

Os intervalos de pontuação adotados são:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 25;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 19 e menor ou igual a 25;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 13 e menor ou igual a 19;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 7 e menor ou igual a 13;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação é menor ou igual a 7.

- ***Critério 2 – Captação potencialmente impactada por rompimento de barragem***: Este critério se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I). Neste critério foi avaliado se o município possuía captações para abastecimento público a jusante de barramentos, a partir do cruzamento da base de barragens de contenção de sedimentos, de resíduos industriais e de rejeitos de mineração (apresentados no relatório parcial RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário) com a base captações do Atlas Águas. Reforça-se que foram considerados todos os barramentos destas três tipologias, independentemente de seu porte e nível de emergência. Ainda, o critério considerou todas as captações a jusante de cada uma das barragens, independentemente da distância entre elas. Foram consideradas apenas captações a jusante, naturalmente, porque o impacto do rompimento do barramento se dá a jusante, mas não a montante. Ao final desse critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso o município possuísse captação a jusante de barramento, o nível de prioridade aumentava e a unidade agregada assumia a posição mais baixa dentro da faixa; já nos casos em que não houvesse captação associada, a unidade em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade;
- ***Critério 3 – Reservação per capita urbana de água tratada***: Nesse critério foi avaliada a capacidade de reservação de água de cada município, obtida a partir da reservação per capita municipal urbana de água tratada e a recomendação de reservação máxima recomendada (1/3 do consumo máximo diário – foram adotados os valores de consumo municipais do Atlas Águas (ANA, 2021)). O critério se manteve similar à metodologia preliminar, com alteração nas ações a serem tomadas: caso o município possua reservação suficiente, então seu nível de prioridade obtido no Critério 2 diminui, ou seja, sobe um nível; caso contrário (reservação insuficiente ou não informada), a prioridade diminui, ou seja, desce um nível de prioridade. Tal alteração se justifica pelo fato de a insuficiência na reservação necessitar de ações para melhorar tal situação. Ou seja, municípios com reservação suficiente devem ser menos priorizados que municípios com reservação insuficiente;
- ***Critério 4 – Entidade Reguladora do serviço***: Este critério se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I). O critério avaliou se o município possuía Entidade Reguladora para o serviço de abastecimento de água, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse Entidade

Reguladora, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade;

- *Aplicação da conversão de dados da base municipal para a de unidades agregadas, conforme metodologia apresentada no item 4.3.3.1;*
- ***Critério 5 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)**:* este critério passou pelas mesmas alterações tal como apresentado no Critério 4, Eixo 2 (Item 4.2.2.1). Além disso, na metodologia preliminar o IQA havia sido aplicado em uma análise secundária. Na metodologia consolidada, foi deslocado para a análise primária;
- ***Critério 6 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH***: este critério passou pelas mesmas alterações apresentadas no Critério 5, Eixo 2 (Item 4.2.2.1).

Critérios secundários

- ***Critério Secundário 1 – Ações previstas no Atlas Águas**:* Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município possui ações previstas no Atlas Águas (ANA, 2021) para incrementar sua eficiência, em qualquer esfera: estudos para ampliação do sistema, infraestruturas recomendadas, entre outros. Esta análise é importante para evitar duplicidades de ações a serem propostas na etapa de Banco de Projetos;
- ***Critério Secundário 2 – Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)**:* Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município possui PMSB, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). O resultado também servirá para nortear as ações das etapas subsequentes do estudo.
- ***Critério Secundário 3 – Cobrança pela prestação do serviço***: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município realiza a cobrança pela prestação do serviço de abastecimento de água, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). O resultado também servirá para nortear as ações das etapas subsequentes.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.12 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.13 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.6, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.12 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 - Abastecimento de Água

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Defasagem no abastecimento de água (critério principal)	Aspecto 1: Distância da meta de abastecimento (diferença entre o índice de atendimento total e a meta da Lei Federal nº 14.026/21 - 99%)	porcentagem	municipal	Meta atingida	0	Indicador IN055, SNIS 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
				Não informado	5		
	Aspectos 2 e 3: Níveis de Eficiência de Produção e de Distribuição de Água	avaliação qualitativa	municipal	Máxima	1	Informações do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Alta	2		
				Média	3		
				Baixa	4		
				Mínima	5		
	Aspecto 4: Índice de Segurança Hídrica Urbano	avaliação qualitativa	municipal	Máxima	2	Informações do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Alta	4		
				Média	6		
				Baixa	8		
				Mínima	10		
	Aspecto 5: Ocorrência de racionamento de água	porcentagem	municipal	Sim	10	Banco de Dados do PESB, 2022	Desenvolvido no presente estudo
				Não	0		
	Resultado do Critério 1: somatório das notas	número	municipal	Pontuação ≤ 7	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				7 < pontuação ≤ 13	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				13 < pontuação ≤ 19	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				19 < pontuação ≤ 25	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Pontuação > 25	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 - Captação potencialmente impactada por rompimento de barragem (critério de refinamento)	Verificação se o município possui captações de água associadas a barragem de rejeitos com risco de rompimento	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	Elaborado pelo Consórcio	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Reservação per capita urbana de água tratada (critério de refinamento)	Avaliação da capacidade de reservação per capita municipal urbana	L/hab.	municipal	Suficiente	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Informações de Reservação do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Insuficiente	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
				Não informado	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
4 - Entidade Reguladora do serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município possui agência reguladora de abastecimento de água	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
Conversão dos resultados da base municipal para unidades agregadas	Conversão dos resultados da base municipal para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todos os municípios inseridos no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
5 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério de refinamento)	Classificação das unidades agregadas conforme classe de IQA	avaliação qualitativa	unidade agregada	Ruim/ Muito Ruim ou Sem monitoramento	Aumenta a prioridade (desce um nível)	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Médio	Mantém o nível de prioridade		
				Bom ou Excelente	Diminui a prioridade (sobe um nível)		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
6 - Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação do montante de arrecadação estimado para a bacia (CH) pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos entre 2023 e 2026	número	CH	≤ R$ 4.233.688,96	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				> R$ 4.233.688,96 e ≤ R$ 10.956.566,96	Mantém o nível de prioridade		
				> R$ 10.956.566,96	Diminui a prioridade (sobe um nível)		

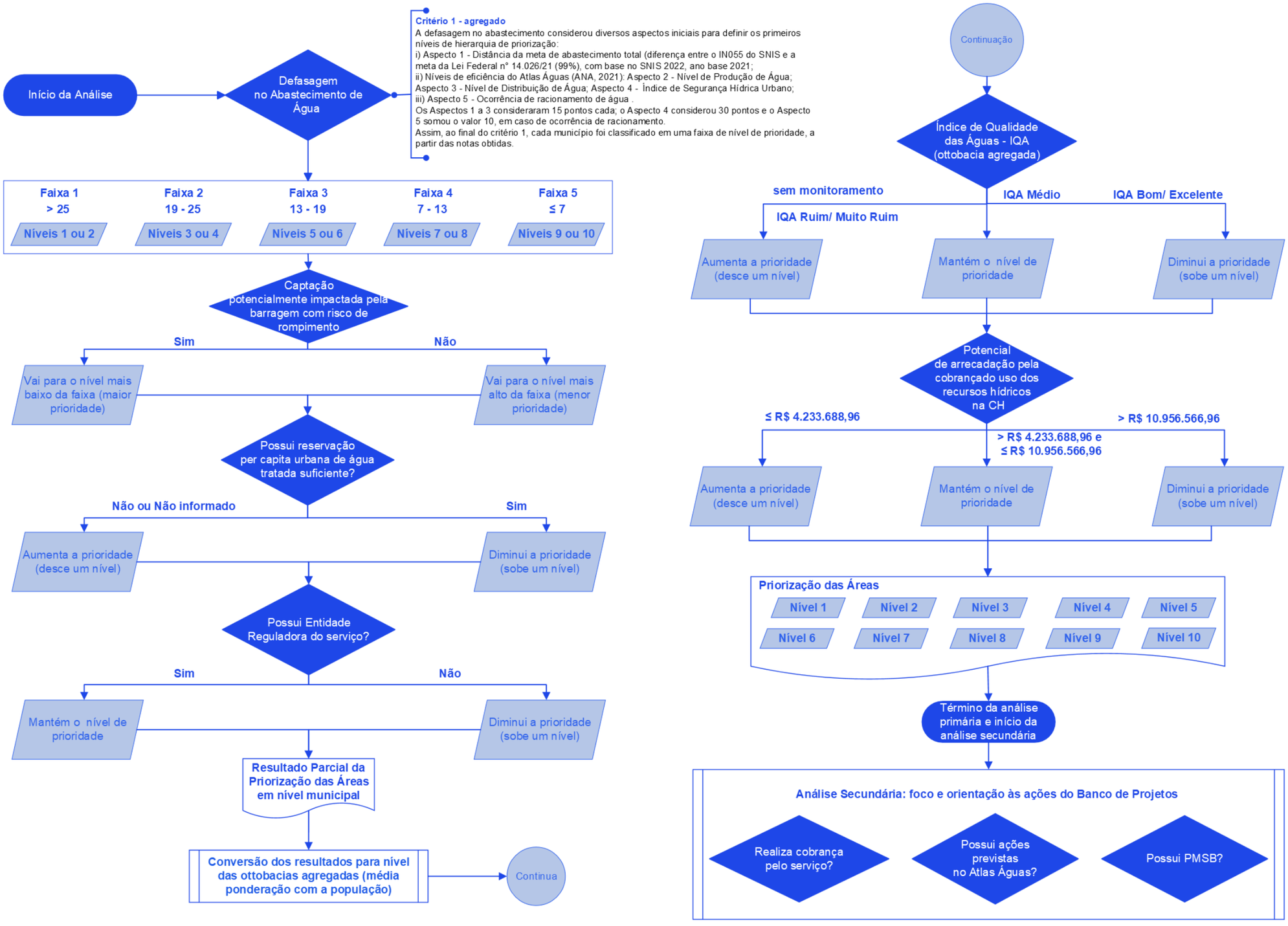
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.13 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 – Abastecimento de Água

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Ações previstas no Atlas Águas (critério secundário)	Verificação se o Atlas Águas (ANA, 2021) propôs ações para o município	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Informações do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
2 - Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (critério secundário)	Verificação se o município possui PMSB	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
3 - Cobrança pelo Serviço (critério secundário)	Verificação se o município realiza cobrança pelo serviço de abastecimento de água	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico

Fonte: elaboração própria.

Figura 4.6 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 – Abastecimento de Água



Fonte: elaboração própria.

4.2.3.3 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

A seguir são apresentados os critérios que compõem a análise consolidada do Eixo 3, Componente 3.2, elencando as principais alterações realizadas com base nas contribuições advindas das oficinas públicas e do Comitê Gestor.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Defasagem no esgotamento sanitário***: Este critério se manteve da metodologia preliminar, com algumas modificações: agregou quatro aspectos distintos, com a finalidade de determinar as principais deficiências do sistema para atendimento da população. Na metodologia preliminar, havia sido considerado o IESM total; e na metodologia consolidada ele foi desmembrado, agregando apenas a questão de regularização ambiental das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).
    - *Aspecto 1: Distância da meta de tratamento de esgoto* – este aspecto se alterou em relação à metodologia preliminar, que utilizou o indicador IN056, e dados da série histórica do SNIS. Já na metodologia consolidada, o cálculo foi obtido a partir da diferença do índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046) do SNIS 2022, ano de referência 2021, e a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/21 (90%). Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto maior o déficit, maior a nota atribuída. No caso dos municípios cuja meta foi atingida, não se somaram pontos; e para os dados não foram informados, atribuiu-se pontuação máxima, ou seja, 5 pontos;
    - *Aspecto 2: Existência de ETEs licenciadas* – este aspecto é novo e substitui o Aspecto 3 da metodologia preliminar, que considerava o IESM como um todo. Na metodologia consolidada, com base no Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023, disponibilizado pela SEMAD, levantou-se o número de ETEs existentes por município, bem como o número de ETEs licenciadas. Verificou-se, então, a aderência de ambos os valores, nas seguintes opções:
        - todas as ETEs licenciadas: 0 pontos;
        - pelo menos uma ETE licenciada: 5 pontos;
        - nenhuma ETE licenciada: 10 pontos;
    - *Aspecto 3: Existência de ETEs com monitoramento de efluentes* – similar ao Aspecto 2, este também é novo e foi avaliado com base no Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023, em que se levantou o número de ETEs existentes por município, bem como o número de ETEs que realizam o monitoramento de efluentes. Verificou-se, então, a aderência de ambos os valores, nas seguintes opções:
        - todas as ETEs com monitoramento: 0 pontos;
        - pelo menos uma ETE com monitoramento: 5 pontos;
        - nenhuma ETE com monitoramento: 10 pontos;
    - *Aspecto 4: Existência de ETEs contempladas com ICMS Ecológico* – similar aos Aspectos 2 e 3, este também é novo e foi avaliado com base no Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023, em que se levantou o número de ETEs existentes por município, bem como o número de

ETEs contempladas com ICMS Ecológico, que por definição da SEMAD[1] *"é um mecanismo tributário que busca incentivar os municípios a promoverem ações de preservação dos recursos naturais, como a proteção legal de áreas naturais ou o tratamento de lixo e esgotos sanitários, possibilitando a estes o acesso a parcelas maiores dos recursos financeiros arrecadados pelos Estados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS, em razão do atendimento de determinados critérios ambientais estabelecidos em normas estaduais".* Verificou-se, então, a aderência de ambos os valores, nas seguintes opções:

- todas as ETEs contempladas com ICMS Ecológico: 0 pontos;
- pelo menos uma ETE contemplada com ICMS Ecológico: 5 pontos;
- nenhuma ETE contemplada com ICMS Ecológico: 10 pontos;

Os intervalos de pontuação adotados são:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 28;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 21 e menor ou igual a 28;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 14 e menor ou igual a 21;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação é maior que 7 e menor ou igual a 14;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação é menor ou igual a 7.

- ***Critério 2 – Entidade Reguladora do serviço***: Este critério se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I) e avaliou se o município possuía Entidade Reguladora para o serviço de esgotamento sanitário, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse Entidade Reguladora, então seu nível de prioridade obtido no Critério 3 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade;
- *Aplicação da conversão de dados da base municipal para a de unidades agregadas, conforme metodologia apresentada no Item 4.2.3.1*
- ***Critério 3 – Enquadramento vigente na CH****:* Esse critério avaliou se a CH correspondente à área em análise possui enquadramento dos corpos hídricos contidos em seus limites. Foram considerados enquadramentos existentes e atualizados (aprovados pelos Comitês e com plano de efetivação); enquadramentos existentes, mas desatualizados (enquadramentos aprovados na década de 1990 e que não possuíam programa de efetivação), ou enquadramentos inexistentes. O critério se manteve da metodologia preliminar, com alteração apenas das ações: caso a CH possua enquadramento atualizado, o nível de prioridade é mantido; já nos casos em que a CH não possuir enquadramento, ou estiver desatualizado, o nível de prioridade da unidade agregada aumenta, ou seja, desce um nível.
- ***Critério 4 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)****:* este critério passou pelas mesmas alterações tal como apresentado no Critério 4, Eixo 2 (Item 4.2.2.1). Além

[1] https://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico

disso, na metodologia preliminar o IQA havia sido aplicado em uma análise secundária. Na metodologia consolidada, foi deslocado para a análise primária;

- ***Critério 5 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH***: este critério passou pelas mesmas alterações apresentadas no Critério 5, Eixo 2 (Item 4.2.2.1).

Critérios secundários

- ***Critério Secundário 1 – Ações previstas no Atlas Esgotos***: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município possui investimentos previstos em coleta e tratamento de esgoto no Atlas Esgotos (ANA, 2013). Esta análise é importante para evitar duplicidades de ações a serem propostas na etapa de Banco de Projetos;
- ***Critério Secundário 2 – Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)***: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município possui PMSB, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). O resultado também servirá para nortear as ações das etapas subsequentes;
- ***Critério Secundário 3 – Cobrança pela prestação do serviço***: Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor. Foi avaliado se o município realiza a cobrança pela prestação do serviço de esgotamento sanitário, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). O resultado também servirá para nortear as ações das etapas subsequentes.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.14 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.15 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.7, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.14 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Defasagem no esgotamento sanitário (critério principal)	Aspecto 1: Distância da meta de tratamento de esgoto (diferença entre o índice de tratamento e a meta da Lei Federal nº 14.026/21 - 90%)	porcentagem	municipal	Meta atingida	0	Indicador IN046, SNIS 2022	Desenvolvido no presente estudo
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
				Não informado	5		
	Aspecto 2: Existência de ETEs licenciadas	avaliação qualitativa	municipal	todas as ETEs licenciadas	0	Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023	Desenvolvido no presente estudo
				pelo menos uma ETE licenciada	5		
				nenhuma ETE licenciada	10		
	Aspecto 3: Existência de ETEs com monitoramento de efluentes	avaliação qualitativa	municipal	todas as ETEs com monitoramento	0	Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023	Desenvolvido no presente estudo
				pelo menos uma ETE com monitoramento	5		
				nenhuma ETE com monitoramento	10		
	Aspecto 4: Existência de ETEs contempladas com ICMS ecológico	avaliação qualitativa	municipal	todas as ETEs com ICMS ecológico	0	Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – MTE, 2023	Desenvolvido no presente estudo
				pelo menos uma ETE com ICMS ecológico	5		
				nenhuma ETE com ICMS ecológico	10		
	Resultado do Critério 1: somatório das notas	número	municipal	Pontuação ≤ 7	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				7 < pontuação ≤ 14	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				14 < pontuação ≤ 21	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				21 < pontuação ≤ 28	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Pontuação > 28	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 - Entidade Reguladora do serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município possui agência reguladora de esgotamento sanitário	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Assume o nível mais alto da faixa	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Assume o nível mais baixo da faixa		
Conversão dos resultados da base municipal para unidades agregadas	Conversão dos resultados da base municipal para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todos os municípios inseridos no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
3 - Enquadramento vigente na CH (critério de refinamento)	Verificação se a CH possui enquadramento dos corpos hídricos atualizado e vigente	avaliação qualitativa	municipal	Sim, atualizado	Mantém o nível de prioridade	Informações do site do IGAM	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Sim, desatualizado	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
				Não	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
4 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério secundário)	Classificação das unidades agregadas conforme intervalo de IQA	número	unidade agregada	Ruim/ Muito Ruim ou Sem monitoramento	Aumenta a prioridade (desce um nível)	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Médio	Mantém o nível de prioridade		
				Bom ou Excelente	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação do montante de arrecadação estimado para a bacia (CH) pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos entre 2023 e 2026	número	CH	≤ R$ 4.233.688,96	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				> R$ 4.233.688,96 e ≤ R$ 10.956.566,96	Mantém o nível de prioridade		
				> R$ 10.956.566,96	Diminui a prioridade (sobe um nível)		

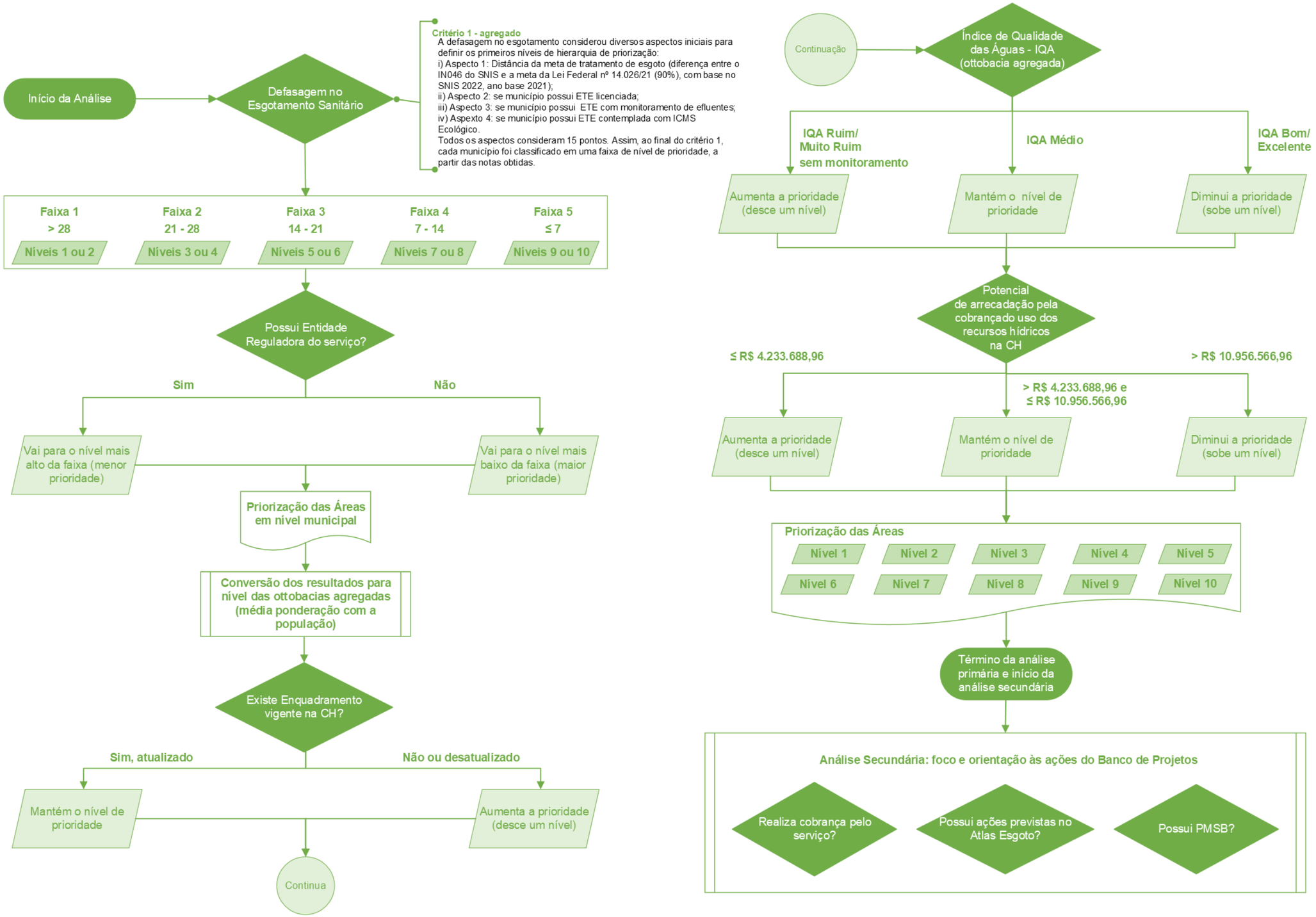
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.15 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Ações previstas no Atlas Esgotos (critério secundário)	Verificação se o Atlas Esgotos (ANA, 2013) propôs ações para o município	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Informações do Atlas Esgotos (ANA, 2013)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
2 - Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (critério secundário)	Verificação se o município possui PMSB	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
3 - Cobrança pelo Serviço (critério secundário)	Verificação se o município realiza cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário	avaliação qualitativa	municipal	-	-	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico

Fonte: elaboração própria.

Figura 4.7 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário



Fonte: elaboração própria

4.2.3.4 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

A seguir são apresentados os critérios que compõem a análise consolidada do Eixo 3, Componente 3.3, elencando-se as principais alterações realizadas com base nas contribuições advindas das oficinas públicas e do Comitê Gestor.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Risco de ocorrência de cheias***: Este critério se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I). Ele considerou, a nível municipal, qual a classe de ocorrência de cheias (inundações), com base nas informações do S2iD. Cada classe correspondeu a uma faixa de classificação, de maneira que ao final da sua análise, o objeto em estudo (área a ser priorizada) foi categorizado em uma faixa de níveis, proporcional ao nível de prioridade (quanto maior a nota obtida, maior a prioridade). Foram estabelecidas quatro faixas, na ordem decrescente de prioridade, sendo a primeira a mais prioritária, e a última a de menor prioridade: Faixa 1 (Níveis 1 ou 2), para Risco Muito Alto ou Alto; Faixa 2 (Níveis 3 ou 4), para Risco Moderado; Faixa 3 (Níveis 5 ou 6), para Risco Baixo; e Faixa 4 (Níveis 7 ou 8), para os municípios "Sem Ocorrência" deste evento;
- ***Critério 2 – Mapeamento das áreas de risco a inundações nos cursos d'água urbanos****:* Nesse critério foi avaliado se o município possuía mapeamento das áreas de risco de ocorrência desse evento extremo (cheias) dos cursos d'água urbanos, conforme indicador RI009 da série histórica do SNIS. Ao final desse critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso possuísse mapeamento, o nível de prioridade aumentava e a área assumia a posição mais baixa dentro da faixa; já no caso em que não houvesse mapeamento, a área em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade. Por fim, para os municípios cujo dado não fosse informado, adotou-se a posição mais baixa da faixa;
- ***Critério 3 – Município crítico***: Verificação se o município possuía Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante fosse decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento, conforme classificação do Serviço Geológico do Brasil (SGB) para o Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal, informados no indicador GE016 da série histórica SNIS. O critério se manteve da metodologia preliminar, com alteração da ação para os municípios com dados não informados: na metodologia preliminar, para esses casos a prioridade diminuía; na metodologia consolidada, a prioridade é mantida. Caso o município possua áreas de alto ou muito alto riso, seu nível de prioridade aumenta (desce um nível). Caso contrário, sua prioridade diminui (sobe um nível);
- ***Critério 4 – Sistema de alerta de riscos hidrológicos****:* Esse critério avaliou se o município possuía sistema de alerta de eventos hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações) implantado, conforme indicador RI005 da série histórica do SNIS. O critério se manteve da metodologia preliminar, com alteração da análise: caso o município possua sistema de alerta, então sua prioridade diminui, ou seja, sobe um nível; na ausência de sistema, a prioridade aumenta, ou seja, desce um nível. Para municípios com dados não informados, a prioridade é mantida;

- ***Critério 5 – Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão***: Este critério se manteve idêntico ao da metodologia preliminar (Anexo I), na qual foi avaliado se o município possuía estação fluviométrica associada com tendência de aumento de vazão em detrimento da ocorrência de cheias. Caso possuísse, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade;
- *Aplicação da conversão de dados da base municipal para a de unidades agregadas, conforme metodologia apresentada no item 4.2.3.1;*
- ***Critério 6 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH***: este critério passou pelas mesmas alterações apresentadas no Critério 5, Eixo 2 (Item 4.2.2.1).
- ***Critério 7 – Trechos vulneráveis a inundações (cheias)****:* Para análise, considerou-se a extensão do trecho vulnerável, bem como seu grau de vulnerabilidade. Para cada grau foi atribuído um peso (Baixa – 5; Média – 10; Alta – 15), de forma a encontrar a extensão total do trecho vulnerável à ocorrência de inundações para cada unidade agregada, ponderando-se os graus de vulnerabilidade. Ou seja, para uma dada unidade, calculou-se a soma dos produtos das extensões pelos respectivos graus de vulnerabilidade:

$$Trecho_{crit7} = \frac{Extensão_{Alta} \times 15 \; + \; Extensão_{\;Média} \times 10 \; + \; Extensão_{\;Baixa} \times 5}{30 \; (soma \; dos \; pesos)} \qquad \text{(Eq. 4.6)}$$

Em que:

Trecho $_{crit7}$= Extensão total de Trechos vulneráveis a inundações ponderados conforme seu grau de vulnerabilidade, em km

A partir das extensões ponderadas, cada unidade agregada foi classificada em um nível de prioridade, conforme os seguintes intervalos de extensões ponderadas de trechos vulneráveis a inundação:

Quadro 4.16 – Níveis atribuídos a cada intervalo de extensões ponderadas de trechos vulneráveis a inundação

Intervalo de extensão ponderada de trechos vulneráveis a inundação (km)	Nível de prioridade atribuído
Sem trechos vulneráveis	10
> 0,0 e ≤ 2,67	9
> 2,67 e ≤ 7,52	8
> 7,52 e ≤ 13,36	7
> 13,36 e ≤ 19,16	6
> 19,16 e ≤ 28,45	5
> 28,45 e ≤ 35,95	4
> 35,95 e ≤ 48,47	3
> 48,47 e ≤ 67,07	2
> 67,07	1

Fonte: elaboração própria

- ***Resultado Eixo 3.3***: Assim como na metodologia preliminar, este critério teve sua aplicação paralela à aplicação dos critérios anteriores e não de forma sequencial após o critério 6. Ou seja, as unidades agregadas foram classificadas nos níveis 1 a 10 de

forma independente ao resultado do critério 6, diferentemente dos outros critérios, cujas ações são de “subir”, “descer” ou “manter” o nível, a depender de sua classificação nos respectivos critérios. Assim, para se chegar no resultado da componente 3.3, fez-se necessário integrar os resultados dos critérios 6 e 7. Foi feita a média simples do resultado do Critério 6 com o resultado do Critério 7, arredondando-se para baixo possíveis números não inteiros.

Critério Secundário

- ***Critério Secundário 1 – Existência de PDRH vigente**:* Este critério, na metodologia preliminar, compunha o rol de critérios de refinamento, porém, foi deslocado para o conjunto de critérios secundários, de modo a incorporar contribuições colhidas nas oficinas e do Comitê Gestor, tal como feito no Eixo 1 (Item 4.2.1).

Destaca-se que, na metodologia preliminar, os critérios de gestão, neste Eixo 3.3, correspondente apenas à existência de Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) vigentes, favoreciam áreas prioritárias com maior concentração de recursos financeiros para execução de projetos. No entanto, essa abordagem pode não ser equitativa para todas as regiões. Portanto, o critério de existência de PDRH foi deslocado para a análise secundária, visando orientar a definição das ações a serem propostas no banco de projetos. No caso do critério do potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, cuja análise foi modificada na metodologia consolidada, destaca-se sua relevância frente ao critério do PDRH, uma vez que este se manteve na análise primária, compondo o rol de critérios que exercem influência na classificação em níveis de prioridade.

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 4.17 um resumo dos critérios primários e respectivas pontuações, no Quadro 4.18 o resumo dos critérios secundários e, na Figura 4.8, o fluxograma do procedimento de classificação das áreas prioritárias.

Quadro 4.17 – Critérios adotados na análise primária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheia

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Risco de ocorrência de cheias (critério principal)	Verificação da classe de ocorrência de inundações para cada sede municipal	avaliação qualitativa	municipal	Risco Muito Alto	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Elaborado pelo Consórcio, com base nos dados do S2iD	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				Risco Alto			
				Risco Moderado	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Risco Baixo	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				Sem Ocorrência	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
2 - Mapeamento das áreas de risco a inundações dos cursos d'água urbanos (critério de refinamento)	Verificação se o município possui mapeamento das áreas de risco a inundações dos cursos d'água urbanos, conforme indicador RI009 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	SNIS 2016 a 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
				Não informado	Assume o nível mais baixo da faixa		
3 - Município crítico (critério de refinamento)	Verificação se o município é possui Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante seja decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento, conforme classificação da CPRM para o Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal, informados no indicador GE016 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	SNIS 2016 a 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
				Não informado	Mantém o nível de prioridade		
4 - Sistema de alerta de riscos hidrológicos (critério de refinamento)	Verificação se o município possui sistema de alerta de eventos hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações) implantado, conforme indicador RI005 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Diminui a prioridade (sobe um nível)	SNIS 2016 a 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
				Não informado	Mantém o nível de prioridade		
5 - Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão (critério de refinamento)	Verificação se o município possui estação fluviométrica associada com tendência de aumento de vazão em detrimento da ocorrência de cheias	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Elaborado pelo Consórcio, com base nos dados do Hidroweb	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
Conversão dos resultados da base municipal para unidades agregadas	Conversão dos resultados da base municipal para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todos os municípios inseridos no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
6 – Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação do montante de arrecadação estimado para a bacia (CH) pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos	número	CH	≤ R$ 4.233.688,96	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				> R$ 4.233.688,96 e ≤ R$ 10.956.566,96	Mantém o nível de prioridade		
				> R$ 10.956.566,96	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Trechos vulneráveis a inundações (critério de refinamento)	Soma dos trechos susceptíveis a ocorrência de inundação, ponderados pelos respectivos graus de vulnerabilidade	número	unidade agregada	Sem trechos vulneráveis	10	ANA, 2014	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				≤ 2,67 km	9		
				> 2,67 e ≤ 7,52 km	8		
				> 7,52 e ≤ 13,36 km	7		
				> 13,36 e ≤ 19,16 km	6		
				> 19,16 e ≤ 28,45 km	5		
				> 28,45 e ≤ 35,95 km	4		
				> 35,95 e ≤ 48,47 km	3		
				> 48,47 e ≤ 67,07 km	2		
				> 67,07 km	1		
Resultado Final do Eixo 3.3	Média simples entre os resultados dos Critérios 6 e 7	número	Unidade agregada	Níveis 1 a 10	-	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo

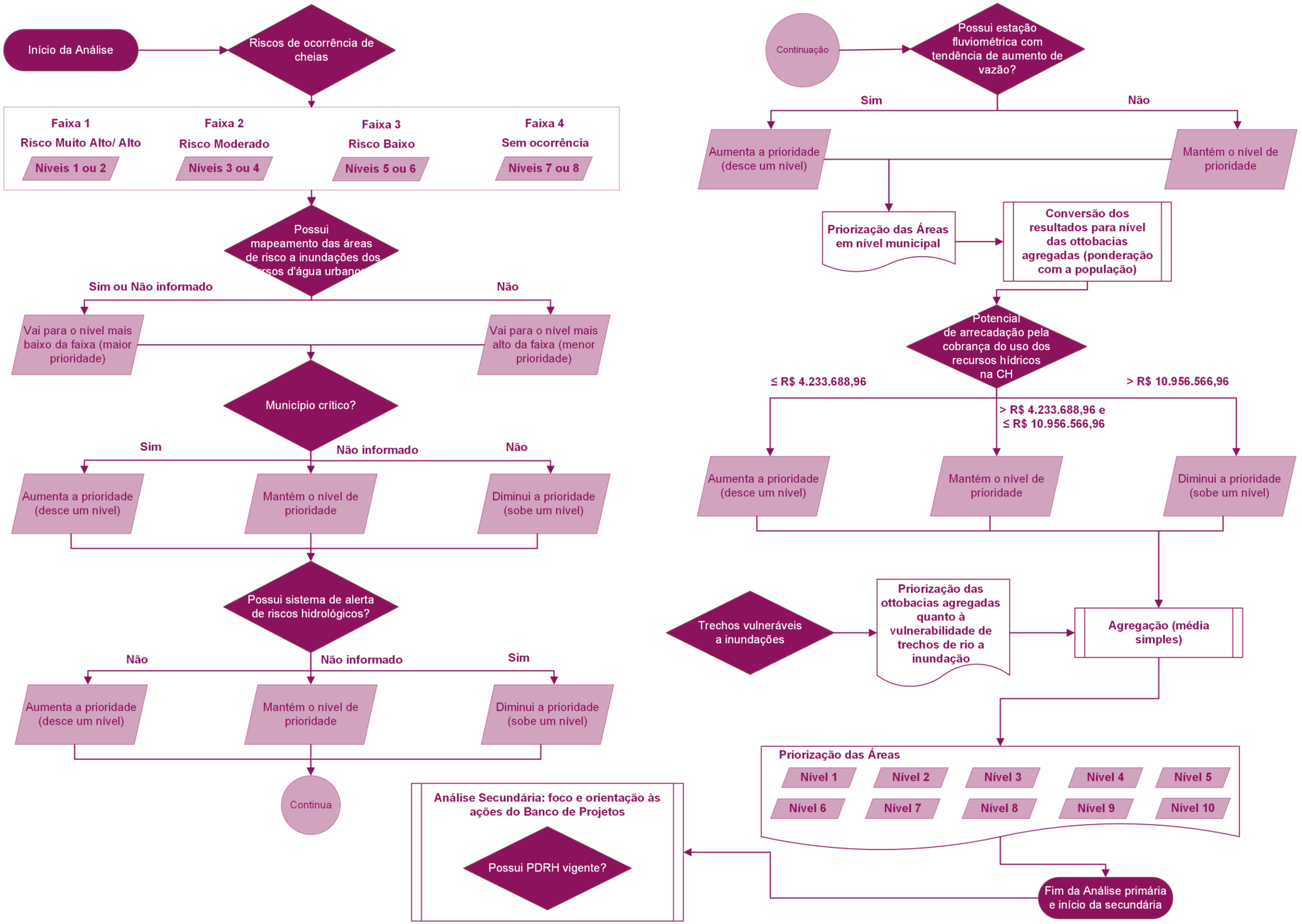
Fonte: elaboração própria.

Quadro 4.18 – Critérios adotados na análise secundária da temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheia

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH vigente (critério secundário)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	CH	-	-	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções

Fonte: elaboração própria.

Figura 4.8 – Fluxograma da aplicação de critérios na temática do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias



Fonte: elaboração própria.

4.2.4 Índice Global

Após o cálculo dos níveis de prioridade para os três eixos de priorização, fez-se o cálculo de um índice global, para obtenção de uma única priorização que abrange todas as temáticas do estudo e classifica as unidades agregadas do estado nos dez níveis de prioridade. Para tanto, fez-se a seguinte sequência de etapas:

- Cálculo da média simples dos sete componentes de análise (os itens Conservação e Restauração do Eixo 1, os componentes de Fontes superficiais e subterrâneas do Eixo 2 e os componentes Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3);

$$MG = \frac{\sum NP_{eixo}}{7} \quad \text{(Eq. 4.7)}$$

Em que:
MG: média global;
NP: nível de priorização de cada eixo/ componente (7 componentes)

- Feita a média simples, fez-se a normalização dos valores, para que pudessem ser distribuídos nos dez níveis de prioridade. Para tanto, calculou-se o intervalo de valor de cada nível: dividiu-se a diferença entre o maior e o menor valor (8,429 e 3,000, respectivamente) dentro do conjunto de valores por 10 (quantidade de níveis)

$$FN = \frac{valor\ máximo - valor\ mínimo}{10} \quad \text{(Eq. 4.8)}$$

Em que:
FN: fator de normalização;
Valor máximo: maior valor do intervalo das médias globais obtidas no passo anterior;
Valor mínimo: menor valor do intervalo das médias globais obtidas no passo anterior.

- Cada uma das unidades agregadas teve sua média normalizada, segundo os intervalos (IN_n) estabelecidos:

$$Lim, inf_1 = valor\ mínimo \quad \text{(Eq. 4.9)}$$

$$Lim, sup_1 = valor\ mínimo + FN \quad \text{(Eq. 4.10)}$$

$$Lim, inf_n = Lim, sup_{n-1} \quad \text{(Eq. 4.11)}$$

$$Lim, sup_n = Lim, inf_n + FN \quad \text{(Eq. 4.12)}$$

Em que:
IN_n: intervalo de normalização dos níveis n (n de 2 a 10);
Lim, inf: Limite inferior do intervalo de normalização para o nível de priorização;
Lim, sup: Limite superior do intervalo de normalização para o nível de priorização;
FN: fator de normalização.

Quadro 4.19 – Intervalos de normalização dos níveis de priorização

Nível de priorização	Limite inferior	Limite superior
1	> 3,00	≤ 3,53
2	> 3,53	≤ 4,06
3	> 4,06	≤ 4,59
4	> 4,59	≤ 5,11
5	> 5,11	≤ 5,64
6	> 5,64	≤ 6,17
7	> 6,17	≤ 6,70
8	> 6,70	≤ 7,23

Nível de priorização	Limite inferior	Limite superior
9	> 7,23	≤ 7,76
10	> 7,76	≤ 8,29

Fonte: elaboração própria.

Feita essa sequência de etapas, obteve-se a classificação das unidades agregadas nos níveis de 1 a 10, tal como será apresentada no Item 5.3.4.

5 RESULTADOS

Antes da apresentação dos resultados das análises de priorização de áreas, o Item 5.1 apresenta os resultados da divisão do estado nas unidades agregadas (unidades agregadas), conforme metodologia apresentada no capítulo 4.

Adicionalmente, assim como feito para a Metodologia Preliminar, a fim de se evitar confusão e equívocos de interpretação, os resultados da análise preliminar estão apresentados no Anexo I. Os demais itens apresentam as principais contribuições advindas das oficinas públicas e os resultados das análises consolidadas de áreas prioritárias, após a incorporação das contribuições das oficinas e do Comitê Gestor do presente estudo. Dentro de cada Eixo / Componente, faz-se primeiramente uma apresentação dos resultados na escala estadual e, após isso, é feita a análise com maior detalhe por UEG.

A aplicação dos critérios foi feita de forma unificada para o estado de Minas Gerais como um todo, uma vez que o propósito da presente etapa é justamente priorizar áreas para proposição de ações dentro do contexto de todo o estado. Apenas a apresentação e a análise dos resultados são feitas separadamente por UEG, seguindo-se a determinação do próprio termo de referência do estudo.

5.1 Resultado da divisão em unidades agregadas

Ao final da tarefa de divisão em unidades agregadas, segundo a metodologia apresentada no capítulo 4, o estado de Minas Gerais foi subdividido em 186 áreas ou “unidades agregadas”, que foram numeradas de 1 a 186, tal como estão referenciadas ao longo do presente relatório. O Quadro 5.1 apresenta a relação quantitativa do número de unidades agregadas por UEG, bem como a relação das unidades agregadas numeradas consideradas por CH.

Quadro 5.1 – Relação de UEGs, CHs e unidades agregadas

UEG	CH	Unidades agregadas consideradas por CH	Total de unidades agregadas por UEG
UEG1	SF1	1 a 5	27
	SF2	6 a 12	
	SF3	13 a 18	
	SF4	19 a 22	
	SF5	23 a 27	
UEG2	SF6	28 a 32	39
	SF7	33 a 38	
	SF8	39 a 48	
	SF9	49 a 58	
	SF10	59 a 66	
UEG3	GD1	67 a 70	31
	GD2	71 a 74 (73 e 74 – GD2/GD3)	
	GD3	73 a 78 (73 e 74 – GD2/GD3)	
	GD4	79 a 81	
	GD5	82 a 84	
	GD6	85 a 88	
	GD7	89 a 92	

UEG	CH	Unidades agregadas consideradas por CH	Total de unidades agregadas por UEG
	GD8	93 a 96	
	PJ1	97	
UEG4	DO1	98 a 105	37
	DO2	106 a 110	
	DO3	111 a 117 (117 – DO3/DO5)	
	DO4	118 a 128 (126 e 127 - DO4/DO5; 128 – DO4/DO5/DO6)	
	DO5	126 a 129 (126 e 127 / DO4/DO5; 128 – DO4/DO5/DO6)	
	DO6	128; 130 a 133 (128 – DO4/DO5/DO6)	
	IP1	134	
UEG5	BU1	135	32
	IN1	136	
	IU1	137	
	JQ1	138 a 141	
	JQ2	142 a 145	
	JQ3	146 a 150	
	JU1	151	
	MU1	152 a 156	
	PA1	157 a 161	
	PE1	162	
	SM1	163 a 166	
UEG6	PN1	167 a 171 (170 – PN1/PN2; 171 – PN1/PN3)	9
	PN2	170 a 173 (170 – PN1/PN2)	
	PN3	171; 174 a 175 (171 – PN1/PN3)	
UEG7	IB1	176	11
	PS1	177 a 180 (180 – PS1/PS2)	
	PS2	180 a 186 (180 – PS1/PS2)	
Total			186

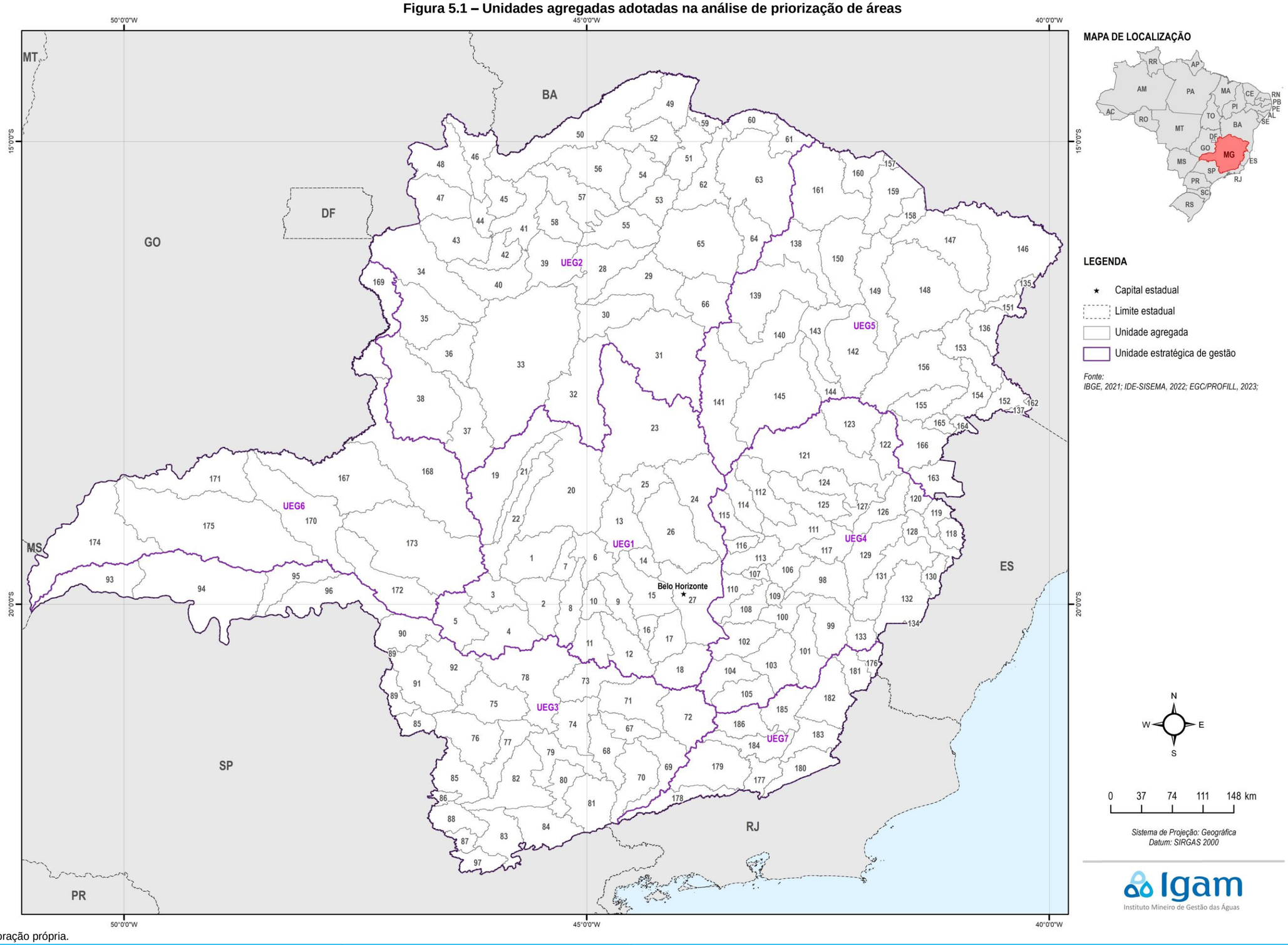
Fonte: elaboração própria.

É importante destacar que alguns critérios não apresentam espacialização na base hidrográfica, por exemplo, os relacionados às temáticas do saneamento (eixo 3) e dos eventos extremos, cujos dados de origem estão na escala municipal. Na temática do saneamento, a aplicação de parte dos critérios é feita primeiramente na escala municipal, posteriormente fazendo-se sua conversão para a escala de unidades agregadas, conforme apresentado no Item 4.2.

No caso dos eventos extremos de estiagem, uma vez que tal critério é abordado dentro da análise da garantia de suprimento (Eixo 2), segue a base de unidades agregadas. A temática dos eventos extremos de cheias, por sua vez, por ser abordada no Eixo 3 e por adotar número significativo de critérios em base municipal, seguiu a mesma lógica de análise desse eixo, iniciando-se em base municipal e sendo convertido para a base de unidades agregadas ao final.

A espacialização das unidades agregadas está apresentada na Figura 5.1.

Figura 5.1 – Unidades agregadas adotadas na análise de priorização de áreas



Fonte: elaboração própria.

5.2 Resultados das oficinas

Na sequência, é apresentado de forma sintética o resultado das oficinas em termos de comentários apresentados. O Quadro 5.2 e o Quadro 5.3 apresentam as contribuições colhidas nas oficinas 1 e 2, respectivamente. O Quadro 5.4 apresenta os comentários colhidos dos participantes nas oficinas 3 e 4, seja por contribuições orais ou pelos formulários disponibilizados. Eles estão agrupados por eixo temático e por grupo de discussão (ou seja, por UEG). Há, ainda, uma coluna classificando o comentário em: i) Discordância: o participante ou o grupo de discussão discordou com a priorização da análise preliminar apresentada; ii) Concordância: o participante ou o grupo de discussão concordou com a priorização apresentada; iii) Indiferença: o participante ou o grupo de discussão expressou uma ideia relevante à discussão, mas não se posicionou quanto à concordância ou discordância com relação à priorização de áreas.

Vale destacar que os textos são copiados nos quadros de acordo com o que foram escritos pelos participantes, mantendo seus textos de forma integral, inclusive quanto a pequenas imperfeições de forma.

Quadro 5.2 – Relação das contribuições colhidas na oficina pública 1

Tema	Aspecto	Contribuição oficina	Resposta aos comentários
1	Grau de conservação das áreas de preservação permanente	Considerando que o aspecto pode ser utilizado, mas talvez haja outro mais adequado: • Avaliar a sobreposição de áreas de conservação. Isso pode fazer com que essas áreas sejam mais relevantes; • Avaliar o contexto para pontuar as áreas; • Destacar as áreas de nascentes; • Destacar as áreas de recarga	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	Grau de conservação de outras áreas protegidas	Considerando que o aspecto pode ser utilizado, mas talvez haja outro mais adequado: • Avaliar a sobreposição de áreas de conservação. Isso pode fazer com que essas áreas sejam mais relevantes; • Avaliar o contexto para pontuar as áreas; • Sobre as APEs já há entendimento em alguns municípios que essas áreas assumem prerrogativas de áreas de PI; • Considerar reservas legais; • Considerar a questão das APEs e outras áreas que podem auxiliar a segurança hídrica	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	Áreas indicadas para conservação	Considerando o aspecto adequado e muito representativo para o tema: • Considera o aspecto muito relevante.	-
2	Demandas hídricas superficiais e subterrâneas	Considerando o critério adequado: • Demanda é importante, mas pode ser considerada no contexto do balanço hídrico	Os dois aspectos foram considerados nas análises os Eixos 2.1 e 2.2
	Comprometimento hídrico das águas superficiais e subterrâneas	Considerando o critério adequado e muito representativo para o tema: • Áreas de conflito pelo uso da água; • Comprometimento hídrico deve ser considerado em aspectos de qualidade e quantidade • Consideração da bacia como um todo com efeitos de montante x jusante	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	Atendimento dos sistemas de abastecimento humano de água	Considerando o critério adequado e muito representativo para o tema: • Participante considera de grande relevância esse tema para a garantia da segurança hídrica como prioridade prevista nos aspectos legais, tanto em aspectos de qualidade como quantidade; • Indica considerar níveis de perdas de demandas para o setor, que podem levar a redução dos volumes utilizados propriamente ditos.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
3	Vulnerabilidade ao rompimento de barragens	Considerando que o aspecto é adequado e muito representativo para o tema: • Muito preocupante este tema, principalmente quanto aos barramentos de rejeito. • Verificar a situação das necessidades de descomissionamento: fiscalizar estes processos. Impactos nos mananciais para consumo humano; • Destacar que não são apenas as barragens de rejeitos, mas as hidrelétricas também. (todas) • É um problema sério... verificar a questão das bacias de contenção dos sistemas de drenagem. Há casos de rompimentos de “piscinões”. • Há outros impactos sobre hidrelétricas • Destacar importância de fiscalização das competências sobre operação e controle. Clarear papéis.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
		Considerando que o aspecto é adequado: • Possíveis soluções para os problemas de Segurança Hídrica, será a implantação de barramentos.	Comentário para o banco de projetos
	Vulnerabilidade a eventos extremos de estiagens	Considerando que o aspecto é adequado e muito representativo para o tema: • Considera esse aspecto muito importante; • Deve ser considerado, principalmente em relação aos decretos de estiagens (situações de emergência) relacionadas a baixos índices pluviométricos. Algumas áreas do Estado são bem críticas; • Extremamente importante e deve ser considerado. No mesmo ano tem ocorrido eventos extremos de cheias e estiagens em algumas regiões. Ressaltar os impactos nas regiões agrícolas (irrigação); • É adequado, e poderia estudar a sobreposição destas áreas críticas com os mananciais e áreas de recarga; • Atentar ao fato de que estamos tratando de eventos extremos, que afetam o estado como um todo, ainda que se reconheçam regiões mais sensíveis. Os eventos climáticos extremos têm passado por processos de mudanças significativas.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas

Fonte: elaboração própria

Quadro 5.3 – Relação das contribuições colhidas na oficina pública 2.

Tema	Aspecto	Contribuição oficina	Resposta aos comentários
1	Áreas Prioritárias para Restauração de Ecossistemas Aquáticos	Critério necessita ser ajustado: • Esse critério sintetiza as informações de outros critérios; • Colocar no título do critério, também, a conservação.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	Áreas Importantes para a Conservação das Aves (IBAs)	Critério Inadequado: • Só se for para aves aquáticas	Comentário atendido, o aspecto foi descartado

Tema	Aspecto	Contribuição oficina	Resposta aos comentários
2	Total das demandas que abrangem 80% do total na bacia	Critério adequado: • Mapear os estressores, usuários responsáveis pelos principais problemas em determinada bacia.	O balanço hídrico e os principais setores usuários (usos preponderantes) foram considerados
	Percentual de balanço hídrico (superficial e subterrâneo)	Critério adequado e muito representativo: • Para as águas superficiais: Importância do cotejo entre demandas e ofertas e das bases de dados de balanço hídrico.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	Existência de área declarada de conflito superficial ou subterrâneo	Critério necessita ser ajustado: • No caso de águas subterrâneas: avaliar a potencial inclusão de critério voltado à existência de áreas de restrição e controle e se seria no lugar desse ou se seria complementar. Avaliar em função da vulnerabilidade dos aquíferos e da região; • No caso de águas subterrâneas: Corrobora que a consideração de áreas de restrição e controle poderia abarcar esse critério.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
	PDRH vigente	Critério adequado: Focar na verificação de ações voltadas à temática em análise.	Aspectos considerados na análise de Priorização de Áreas
3	Existência de barramento de rejeitos a montante de captação	Critério adequado e muito representativo: • O indicador é muito importante por determinar um conhecimento atual para possíveis previsões futuras; • indicador adequado porque considera o impacto sobre a captação	Atendido
		Critério adequado: • indicadores adequados	-
		Critério necessita ser ajustado: • corrigir no título “a” montante	-
	Prevalência de eventos extremos de estiagem	Critério adequado: • critério adequado	-
	Cobrança implementada	Critério Inadequado: • apenas 4 CBHs não tem cobrança aprovada não servirá para relativizar as regiões	Atendido. Considera o potencial de arrecadação de cada CH
	Plano Diretor de Recursos Hídricos vigente	Critério Inadequado: • deveria ser prevista a ação de execução do plano e não a aplicação de critério de menor prioridade onde o plano não existe ou está vencido.	Comentário para o banco de projetos

Fonte: elaboração própria

Quadro 5.4 – Relação das contribuições colhidas nas oficinas públicas 3 e 4

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
geral	geral	2	geral	Indiferença	o grupo sugeriu revisão da metodologia de conversão dos dados de sede municipal para ottobacias e na agregação das análises primária e secundária, pois considera que a ponderação com a população pode ter distorcido os resultados, pois os municípios apresentam, em sua maioria, baixa densidade populacional, de forma que os maiores municípios influenciariam na prioridade, como é o caso da ottobacia 50	A metodologia de conversão dos dados foi revisada, considerando três fatores de conversão: média simples; área e população. Os resultados foram simulados e apresentados ao Comitê Gestor, que optou por manter a população, porém deslocando o momento de aplicação. Na R1, a conversão foi realizada logo após os critérios em base municipal, continuando a análise com os demais critérios (em nível de ottobacias). Dessa forma, extinguiu-se a integração entre as análises, permanecendo apenas a primária
geral	geral	2	geral	Indiferença	dificuldade em avaliar o mapa de saída, e para consolidar o resultado gostaria de acompanhar o mapa ao final de cada critério para acompanhar a evolução	Na nova versão foram apresentados os mapas critério a critério, para facilitar o acompanhamento da evolução da análise
geral	geral	2	geral	Indiferença	sugestão de que a reservação de água fosse uma indicação mais forte do PMSH	Comentário para o banco de projetos
1	-	1	23	Discordância	Essa Bacia, conforme o PDRH do CBH Velhas é considerado uma área de conflito, devido ao alto grau de antropização, agricultura, monocultura, Pecuária, desmatamento, agrotóxico e os rios tornaram intermitente desde 2015, por fim, há um volume de outorgas concedidas em 500% acima de sua capacidade (dados o próprio IGAM), etc, uma área pelo atlas de biodiversidade do Estado, é prioritária para recuperação. Por isso acho que precisa ser prioridade 1 também	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	1	2	Discordância	Acho que precisa aumentar o critério pois é uma região bem degradada com atividades agrícolas entre outras.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
1	-	1	15	Concordância	Participantes concordam com o nível de prioridade da otto, ainda que já existam ações voltadas a este tema em curso no município de Igarapé, citando-se o Projeto Produtor de Água Guardião dos Igarapés, no ribeirão Serra Azul, dentro da APA Igarapé. A intenção da Prefeitura de Igarapé é ampliar o programa para região adjacente à APA	Área classificada em alto nível de prioridade, mesmo com a divisão em conservação e restauração, apresentando níveis 2 e 1, respectivamente
1	-	1	-	Indiferença	Os critérios de prioridade deveriam considerar o solo. Porque um pequeno ravinamento inicia uma erosão, que forma uma voçoroca, que causa assoreamento nos cursos d'água, que destrói toda uma região. Sua recuperação é cara e demorada. É de máxima importância recuperarmos os ravinamentos, pois é rápido e barato. Sem solo não temos florestas, matas, alimento e água.	Na R1, foi incluída a pedologia nos aspectos do critério principal
1	-	1	27	Indiferença	(proposição de ação) Propõe criação de uma APA (APA Rio Maracujá) no Alto Velhas (otto 27)	Comentário para o banco de projetos
1	-	1	28	Indiferença	(proposição de ação) Propõe implantação de PSA no Alto Paraopeba	Comentário para o banco de projetos
1	-	1	-	Indiferença	Sugerida para etapa futura relacionada ao banco de projetos ou monitoramento do PMSH a proposição da construção de uma ferramenta que permita que o analista possa revisar os critérios e refazer análises de priorização futuramente com base em novos critérios ou pesos entre eles	Comentário para o banco de projetos
1	-	1	-	Indiferença	Sugerido para o banco de projetos uma possível integração das ações de conservação do PMSH com os planejamentos de abrangência municipal	Comentário para o banco de projetos
1	-	3	75	Discordância	Deveriam ter valor 5 ou menor. São áreas com muita agricultura e pouca preservação	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	77	Discordância	Deveriam ter valor 5 ou menor. São áreas com muita agricultura e pouca preservação	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	91	Discordância	Deveriam ter valor 5 ou menor. São áreas com muita agricultura e pouca preservação	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	76	Discordância	Deveriam ter valor 4 ou menor. São áreas de muita pressão agricultura	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	73	Discordância	Deveriam ter valor 4 ou menor. São áreas de muita pressão agricultura	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	71	Discordância	Deveriam ter valor 4 ou menor. São áreas de muita pressão agricultura	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	3	90	Indiferença	Verificar a influência do parque nacional. Isso deve estar deixando a bacia menos prioritária, mas nas áreas fora do parque não há preservação	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	4	110	Discordância	Bacia 110 tem áreas de nascentes antropizadas na região do Gandarela e, por isso, um participante pediu para aumentar o nível de prioridade	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	4	-	Indiferença	Avaliar a possibilidade de separar conservação x restauração, sendo duas coisas diferentes	Na R1 o critério 1 foi desmembrado em Áreas Prioritárias para Conservação e Áreas Prioritárias para a Restauração
1	-	4	120	Discordância	Bacia 120, participante disse que as nascentes ou matas ciliares não estão preservadas, devendo ter maior prioridade de ação	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	4	-	Discordância	Participante indicou que a bacia do rio Santo Antônio DO3 é considerada como área prioritária em uma série de estudos do IEF e nacionais, devendo aparecer como prioritária para a conservação, principalmente suas cabeceiras	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
1	-	4	115	Discordância	A bacia do rio Santo Antônio UEG 4 (115) foi classificada como a menor priorização no Eixo 1 - "Conservação e Restauração de Biodiversidade e serviços ecossistêmicos relacionados". Tendo em vista grande riqueza de espécies de fauna e flora e até mesmo o endemismo local, entendo que deveria ser considerada como prioritária, tendo em vista viés da conservação.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
1	-	5	144	Discordância	Acredito que no que se refere à conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água a ottobacia relacionada deve ter maior grau de priorização devido à antropização em áreas de app e às extensas áreas de plantio de eucalipto, especialmente no município de Capelinha/MG.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região para conservação
1	-	6	172	Discordância	1- Existência de áreas de mineração extensas em Tapira (mineração de fosfato e titânio - Mosaic Fertilizantes) e Araxá (mineração de nióbio - CBMM). 2- O rio Capivara apresenta ocorrências de mortandade de peixes na época da seca, devido à redução do volume de água, e alto volume de descargas de efluentes industriais e sanitários; 3- O município de Araxá apresenta alto desenvolvimento industrial e crescimento populacional, com demanda de água crescente. 4- Existem muitas nascentes na região que podem/devem ser recuperadas, são estratégicas para aumentar a disponibilidade de água nas microbacias que compõem o Alto Araguari, que alimenta o Represa de Nova Ponte. Este Reservatório no rio Araguari, afluente do Paranaíba (PN2), é estratégico para regulação do fluxo de água na calha do rio Paranaíba e contribuindo também para o rio Paranaíba. Portanto recomendo aumentar a prioridade da ottobacia 172 de 4 para 2, considerando ser uma região de cabeceira do rio Paranaíba, com alto potencial de melhoria da qualidade e aumento da disponibilidade de água.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização.
1	-	6	-	Indiferença	o grupo considerou que os programas de conservação das áreas na região são inadequados e priorizam ações para o uso da água em geração de energia	Comentário para o banco de projetos
1	-	6	-	Indiferença	ocorrência de ocupações irregulares e clandestinas em áreas de conservação. Há dificuldade em se identificar e fiscalizar esse problema. O grupo sugeriu que seja proposta ação na etapa de banco de projetos endereçando essa problemática para a Marinha ou outro órgão componente de mesmo peso	Comentário para o banco de projetos
1	-	6	-	Indiferença	PN3 tem maior fragilidade em termos de gestão de recursos hídricos, em comparação com as outras duas da bacia	Comentário para o banco de projetos
1	-	6	-	Indiferença	Região com muita água, mas inexistem programas de gestão desses recursos, principalmente em épocas de seca, quando usos para agricultura, etc ficam prejudicadas em detrimento de usos priorizados (abastecimento público, dessedentação animal)	Comentário para o banco de projetos
1	-	7	182	Concordância	- faz bastante sentido pois trata-se de uma região com muita produção de café, realizada nas encostas. Importante fomentar a conservação.	Área classificada em alto nível de prioridade, mesmo com a divisão em conservação e restauração, apresentando níveis 3 e 1, respectivamente
2	1	1	-	Indiferença	Disponibilizar metodologia, pesos adotados e resultados ao final de cada critério	A metodologia utilizada está apresentada no Capítulo 4 dos relatórios RP07 e RP08. Além disso, no Anexo digital é possível acompanhar os cálculos de cada critério
2	1	1	-	Indiferença	Considerar horizonte temporal para priorização, considerando que áreas que estão com baixa prioridade hoje podem ter sua situação piorada justamente porque não serão propostas ações para elas.	As análises realizadas na etapa de estudos e levantamentos consideraram prognósticos de demandas e balanço hídrico até 20 anos. De toda forma, essas questões deverão ser consideradas e revisadas em processos de revisões do PMSH, a serem indicados em etapas futuras

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
2	1	1	-	Indiferença	Participante levantou dúvida sobre se ao final ia ser gerado um mapa único de áreas prioritárias abordando todos os eixos. Respondido que proposição de ações será feita para cada eixo em separado (ainda que se faça um mapa único abarcando todos os critérios, conforme pedido do IGAM na reunião pré-oficinas com IGAM)	Na R1, foi desenvolvido o índice global, que apresenta um mapa único de priorização, com base nos resultados de todos os eixos analisados
2	1	1	20	Concordância	Concordância com resultado da bacia 20, aumento sensível de demandas na região do Entorno da Represa de Três Marias nos últimos anos	-
2	1	1	2	Discordância	aumentar o nível pois é uma área de observação.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	ambos	2	-	Indiferença	em relação à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, o grupo entende que desestimula o uso e pode aumentar a clandestinidade. Solicitação de rever o peso desse critério dentro da análise	Na R1, o critério de cobrança foi revisado e agora considera o potencial de arrecadação de cada CH, com base nas informações disponibilizadas pelo IGAM
2	ambos	2	-	Indiferença	o grupo comentou a questão da restrição do uso pelas outorgas, que potencializa as captações clandestinas. Também foi comentada a questão de grandes outorgas para usos pequenos (exemplo: um pequeno produtor rural que pede outorga muito superior a que realmente utiliza, e acaba reservando muito mais água, não refletindo a realidade na outorga)	Comentário para o banco de projetos
2	1	1	-	Indiferença	Indicativo de ações para otimização dos usos da água	Comentário para o banco de projetos
2	1	1	-	Indiferença	Indicativo de ação de restrição de outorgas em bacias com balanço hídrico crítico	Comentário para o banco de projetos
2	1	1	-	Indiferença	Indicativo de ações de revisar procedimentos e critérios de análise de outorgas	Comentário para o banco de projetos
2	1	1	-	Indiferença	Processos erosivos e produção de sedimentos devem ser tratados em ações na próxima etapa	Comentário para o banco de projetos
2	1	1	-	Indiferença	Indicativo de ações para integração da política de recursos hídricos com outras políticas setoriais relacionadas à água (drenagem, saneamento, meio ambiente, etc.)	Comentário para o banco de projetos
2	2	1	-	Indiferença	Abordar aspecto da qualidade das águas subterrâneas	Não há ainda uma rede de monitoramento de águas subterrâneas com informações adequadas para tal análise
2	2	1	18	Discordância	Congonhas é uma cidade cercada por mineradoras o que afeta diretamente o balanço hídrico subterrâneo; Não existe Áreas de Restrição e Controle; Não existe PDRH; A cobrança é fraca para o uso dos recursos hídricos, por parte estadual.	Existe PDRH, e é recente para a bacia do rio Paraopeba, à qual faz parte essa ottobacia. Os critérios relacionados ao balanço hídrico subterrâneo foram considerados na análise
2	2	1	2	Discordância	verificar, pois deve aumentar para nível um pouco maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	2	1	15	Concordância	Participantes concordam com nível de priorização da otto e atentam para o fato de haver no município muitos poços perfurados sem regularização (sem outorga) e sugerem que deveria haver alguma forma de garantir que as empresas perfuradoras só perfurassem os poços se o cliente tiver a outorga em mãos.	-
2	2	1	-	Indiferença	Indicativo de ações para maior fiscalização das outorgas, como exemplo, vários poços outorgados com poucas horas por dia, mas bombeando 24h/dia	Comentário para o banco de projetos
2	2	2	-	Indiferença	de maneira geral, o grupo solicitou a revisão das demandas subterrâneas da SF9, pedindo a inclusão das demandas insignificantes das comunidades tradicionais.	Tais demandas já estão consideradas
2	1	2	-	Indiferença	a elaboração do plano considera a situação atual, mas a região norte está passando por um processo de modernização no controle de fluxo e qualidade dos recursos hídricos, com a implementação de sistemas por telemetria. Questionou-se se o plano prevê situações de demanda a longo prazo, como para daqui 10 ou 15 anos	As análises realizadas na etapa de estudos e levantamentos consideraram prognósticos de demandas e balanço hídrico até 20 anos. De toda forma, essas questões deverão ser consideradas e revisadas em processos de revisões do PMSH, a serem indicados em etapas futuras

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
2	1	2	-	Indiferença	o grupo solicitou que a prioridade da SF9 como um todo aumente, pois consideram que os resultados não refletem a situação da região e estariam superestimados	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização.
2	1	2	62 a 66	Discordância	1- a bacia do Verde Grande parece estar com muita prioridade relacionada a água superficial 2- a otto agregada 63, por conta de barramentos, pode ter uma situação mais favorável do que está no mapa	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização.
2	2	2	28	Discordância	município de Campo Azul tem muitos problemas com água subterrânea. Solicitação de dar um olhar mais atento à essa área, aumentando sua prioridade (atualmente é 6)	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	2	2	-	Indiferença	foi questionado se no balanço hídrico subterrâneo considerou-se tanto os lençóis rasos como profundos	Sim, foram considerados ambos.
2	2	2	62 a 66	Concordância	- a bacia do Verde Grande (ottos agregadas 62 a 66) está relativamente alinhada com o que se percebe na região	-
2	1	3	93	Discordância	Deveria ter uma prioridade mais alta, já que é um região conhecida por conflitos no uso da água	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	3	90	Indiferença	Verificar a influência do parque nacional. Isso deve estar deixando a bacia menos prioritária, mas nas áreas fora do parque há problemas	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	3	97	Discordância	Deveria ter prioridade reduzida. Não é uma região com problemas	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
2	2	3	94	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 4, talvez não seja tão prioritária	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
2	2	3	96	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 4, talvez não seja tão prioritária	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
2	2	3	74	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 4, talvez não seja tão prioritária	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
2	1	4	-	Concordância	Concordância com Manhuaçu e Médio / Baixo Doce como áreas de maior prioridade	-
2	2	4	-	Concordância	Concordância com a bacia DO2 como prioritária	-
2	1	5	146	Discordância	Porção sul da bacia tem rios secos. Prioridade deveria ser, pelo menos, 4.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	5	142	Discordância	Prioridade deveria ser, pelo menos, 4	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	5	149	Discordância	Prioridade deveria ser, pelo menos, 4	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	5	160	Discordância	Prioridade deveria ser, pelo menos, 4	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	2	5	161	Discordância	Bacia forma um arco no norte da UEG de bacias que possuem muitas captações, com um grande nível de captações sem autorização, para irrigação. O Norte é conhecido como terra do pivô. Prioridade precisa ser maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	6	169	Discordância	o grupo acredita que o nível de prioridade da otto 169 deveria ser 3 (atualmente é 9), pois é uma região com muitos conflitos de uso da água, principalmente nas regiões dos municípios de Paraguaçu (sede na UEG 3) e Guarda-Mor (sede na UEG 2)	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
2	1	6	170	Indiferença	o grupo trouxe a questão das cotas de multiuso de outorga das águas, principalmente na região de Nova Ponte, que prioriza o uso da água para geração de energia, influenciando diretamente nas atividades de piscicultura e turismo (redução dos corpos hídricos por conta das UHE/PCHs)	Comentário para o banco de projetos
2	2	7	179	Concordância	- faz bastante sentido a priorização maior por causa da presença de extensivo uso de água subterrânea no entorno de Juiz de Fora	-
2	2	7	185	Discordância	- verificar pois não parece fazer sentido que tenha tanta prioridade	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
2	2	7	-	Indiferença	- importante referir que áreas de recarga devam ser preservadas	Comentário para o banco de projetos

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
2	2	7	-	Indiferença	- a gestão da água subterrânea não pode ser por medidas drásticas que façam os usuários se afastarem da outorga, melhor cadastrar/outorgar para ter o conhecimento do panorama	Comentário para o banco de projetos
3	1	1	-	Indiferença	Ver questão relacionada a possível redundância entre critérios principais voltados a distribuição de água. Se índice de perdas, já se encontra incluído dentro do índice de eficiência do Atlas;	Os critérios relacionados ao abastecimento de água foram revisados e, de fato, o índice de perdas havia sido considerado tanto no nível de eficiência de distribuição de água do Atlas, como em um aspecto único, a partir do indicador IN049 do SNIS. Na R1, manteve-se apenas o nível de eficiência de distribuição do Atlas Águas
3	1	1	16 e 17	Discordância	Verificar bacias 16 e 17 quanto ao critério de balanço hídrico, considerando que a Copasa já apresenta dificuldade de captação de água da totalidade outorgada nessa região, além de ter barragens a montante que influenciam o balanço hídrico	A questão do balanço hídrico foi considerada no eixo 2 para a priorização. No eixo 3 foram consideradas questões relacionadas à defasagem no abastecimento, que influenciam mais diretamente o abastecimento
3	1	1	-	Indiferença	Avaliar se índices populacionais considerados foram de projeções ou já do novo Censo.	As populações consideradas foram as informadas pelo novo Censo
3	1	1	5	Indiferença	melhorar cobrança	Comentário para o banco de projetos
3	1	1	5	Indiferença	Renovar plano de saneamento	Comentário para o banco de projetos
3	1	2	49 a 58	Discordância	de maneira geral, o grupo discordou dos níveis de prioridade resultantes para o eixo de abastecimento de água. Consideraram o mapa "otimista" e que os níveis de prioridade deveriam ser maiores para essa região. Ainda foi relatado que não se verificou uma correlação entre os resultados de água e esgoto, como se verificou para os mapas do eixo 2	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	2	28	Indiferença	1- no critério que leva em conta a cobrança pelo uso da água, seria o caso de considerar o montante arrecadado ou montante efetivamente aplicado ao invés do sim ou não para a existência da cobrança (lembrado pelos participantes que a partir de 2024 todo o Estado de MG deverá ter cobrança implantada). Consideração válida para s demais componentes. 2- questionada a tendência de crescimento da prioridade em função do critério da cobrança (válido para os outros critérios associados a gestão).	Na R1, o critério de cobrança foi revisado e agora considera o potencial de arrecadação de cada CH, com base nas informações disponibilizadas pelo IGAM
3	1	2	49 a 58	Indiferença	- pode ser que a situação do município de São Francisco que tem problema tenha deixado a otto agregada com destaque, mas a região não é problemática	A unidade de análise foi a ottobacia, de maneira que um município isolado pode não interferir de forma específica nos resultados. No caso do município de São Francisco foi considerado na otto 55 apenas, não tendo divisão de seus problemas por outra bacia
3	1	2	50	Discordância	- toda a SF9 tem uma situação similar do ponto de vista de abastecimento de água, a discrepância da otto agregada 50 não faz sentido	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	2	49 a 58	Indiferença	- seria importante verificar os dados da Fundação João Pinheiro, no ICMS ecológico (Fundação João Pinheiro)	Este critério foi incluído na R1
3	2	1	-	Indiferença	Avaliar a possibilidade de consideração de ações para a etapa seguinte específicas para lagos / ambientes lênticos que recebem efluentes	Comentário para o banco de projetos
3	2	1	-	Indiferença	Avaliar na etapa seguinte a proposição de ações para melhorias de tecnologias de tratamento de esgotos	Comentário para o banco de projetos
3	2	2	49 a 58	Discordância	similar ao comentário de água, o grupo discordou dos níveis de prioridade, também considerando-os melhores do que a realidade, reforçando que as áreas das ottobacias 49, 50, 52, 54, 56 e 57 são muito similares e que não poderiam ter níveis de prioridade discrepantes, mas próximos (otto 50 apresentou nível 2, muito diferente dos demais, que deveriam ser mais próximos desse e flutuam entre 6 e 7)	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização.
3	2	2	49 a 58	Discordância	- a situação retratada é extremamente otimista no esgoto para toda a SF9	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	2	2	-	Discordância	- deveria ser invertida a tendência para o critério de Enquadramento. Quem não tem deveria ter prioridade.	O critério de enquadramento foi revisado, e na R1, as CHs que não possuem enquadramento, ou que o possuem desatualizado, tiveram o nível de prioridade aumentado

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
3	2	2	-	Discordância	- indicação de que todo o mapa da componente 2 - Esgoto está "otimista" demais, necessário verificar se não houve algum problema na extrapolação dos dados municipais para as ottobacias agregadas	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	3	75	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 3, talvez não seja tão prioritária. Deve ter prioridade mais baixa.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	1	3	89	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 3, talvez não seja tão prioritária. Deve ter prioridade mais baixa.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	1	3	92	Discordância	Verificar se há mesmo motivo para o valor 3, talvez não seja tão prioritária. Deve ter prioridade mais baixa.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	2	3	90	Discordância	Não entenderam o motivo da prioridade ser tão alta. Verificar. Deveria ser menor	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	3	1	7, 8 e 9	Indiferença	- Proibir fechamento de rio mesmo na cidade; - evitar área asfáltica passando por calçamento principalmente em área planas e prolixidade de curso hídricos. - favorecer para revitalização de mata ciliares nas AAP mesmo próximo as cidade.	Comentário para o banco de projetos
3	3	3	88	Discordância	Verificar o motivo da priorização alta. Entendem que não há problemas na região	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	3	3	71	Discordância	Junto ao conjunto de bacias da porção sudeste, deveria ter prioridade mais alta, já que é uma região conhecida por problemas de inundações da mesma forma que a região lindeira da bacia do paraíba do sul	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 aumentaram a prioridade desta região
3	3	3	67	Discordância	Junto ao conjunto de bacias da porção sudeste, deveria ter prioridade mais alta, já que é uma região conhecida por problemas de inundações da mesma forma que a região lindeira da bacia do paraíba do sul	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 aumentaram a prioridade desta região
3	3	3	69	Discordância	Junto ao conjunto de bacias da porção sudeste, deveria ter prioridade mais alta, já que é uma região conhecida por problemas de inundações da mesma forma que a região lindeira da bacia do paraíba do sul	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 aumentaram a prioridade desta região
3	3	3	81	Discordância	Junto ao conjunto de bacias da porção sudeste, deveria ter prioridade mais alta, já que é uma região conhecida por problemas de inundações da mesma forma que a região lindeira da bacia do paraíba do sul	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 aumentaram a prioridade desta região
3	1	4	134	Discordância	Para a bacia 134, reavaliar o motivo de estar com alta prioridade, uma vez que não identifica captações naquela área	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 diminuíram a prioridade desta região
3	2	4	-	Concordância	Concordância com classificação e indicativo de ações para que o 0,5% do orçamento da Copasa para recuperação de bacias seja utilizado em ações indicadas pelo PMSH	Comentário para o banco de projetos
3	3	4	133	Discordância	Cidade de Manhuaçu tem inundações frequentes, sugerindo aumentar a prioridade	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 aumentaram a prioridade desta região
3	3	4	102	Discordância	Devemos saber a localização dos locais de risco de inundações iminentes para tomarmos as devidas providências.	Comentário para o banco de projetos
3	1	5	148	Discordância	Há problemas muito sério nos municípios Cachoeira do Pajeú, Pedra Azul e Medina, no norte da bacia. Prioridade deveria ser maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	5	147	Discordância	Há problemas muito sério nos municípios Cachoeira do Pajeú, Pedra Azul e Medina, no norte da bacia. Prioridade deveria ser maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	5	146	Discordância	Município de Santa Maria do Salto está sempre sem água. Prioridade deveria ser maior	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	5	145	Discordância	Município de Turmalina tem problemas de abastecimento. Prioridade deveria ser maior	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	5	144	Discordância	Município de Minas Novas tem problemas de abastecimento. Prioridade deveria ser maior	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	2	5	138	Discordância	Tem problemas semelhantes ao JQ3. Prioridade deveria ser maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	2	5	139	Discordância	Tem problemas semelhantes ao JQ3. Prioridade deveria ser maior.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região

Eixo	Componente	UEG	Unidade agregada	Opinião	Comentário	Resposta ao comentário
3	2	5	144	Discordância	Acredito que no que se refere à saneamento, controle da poluição e obras hídricas – componente “esgotamento sanitário” a ottobacia selecionada deve ser mais priorizada devido à extrema carência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário na região, e à cobrança de taxas mesmo o serviço não sendo realizado e mesmo existindo agências reguladoras.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	135	Discordância	Está com prioridade 9, mas tem eventos de inundação na bacia	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	143	Discordância	Está com prioridade 10, mas tem eventos de inundação na bacia	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	142	Discordância	O município tem problema de inundação nas áreas urbanas, deveriam ter a prioridade aumentada	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	148	Discordância	O município tem problema de inundação nas áreas urbanas, deveriam ter a prioridade aumentada	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	146	Discordância	O município tem problema de inundação nas áreas urbanas, deveriam ter a prioridade aumentada	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	151	Discordância	O município tem problema de inundação nas áreas urbanas, deveriam ter a prioridade aumentada	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	136	Discordância	O município tem problema de inundação nas áreas urbanas, deveriam ter a prioridade aumentada	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	3	5	144	Discordância	Acredito que no que se refere à saneamento, controle da poluição e obras hídricas – componente “eventos extremos de cheias” a ottobacia selecionada deve ser mais priorizada devido à ocorrência de desastres naturais na região nos últimos anos, e aos mapeamentos de áreas de risco de inundação, alagamento e enchente, especialmente nas áreas urbanas dos municípios.	A análise foi realizada para o estado todo, segundo os mesmos critérios para padronização e os resultados da R1 elevaram a prioridade desta região
3	1	6	-	Concordância	o grupo concordou com os níveis de prioridade adotados, considerando-os adequados à realidade da região, que apresenta bom desempenho no abastecimento de água e poucos problemas relacionados a esta temática	-
3	1	7	-	Indiferença	- no critério de existência de captações a jusante de barragens de rejeito explicar melhor se é só de rejeito de mineração ou outros rejeitos (reportado o acidente na barragem da Cataguases Papel em 2003, no Rio Cágado que despejou bilhões de resíduos de lixívia no rio (o Rio Cágado fica na Otto agregada 177 já na foz)	Foram consideradas as barragens de contenção de rejeitos de mineração, resíduos industriais e de sedimentos

Fonte: elaboração própria

5.3 Resultados Consolidados

Os itens subsequentes sintetizam os resultados da análise consolidada de áreas prioritárias nos eixos e componentes adotados, sendo cada um deles estruturados da seguinte maneira: i) Análise estadual; ii) Análise por UEG; iii) Análise secundária por UEG. A planilha de cálculo desenvolvida para a análise pode ser consultada na íntegra no Anexo II do presente relatório.

5.3.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água

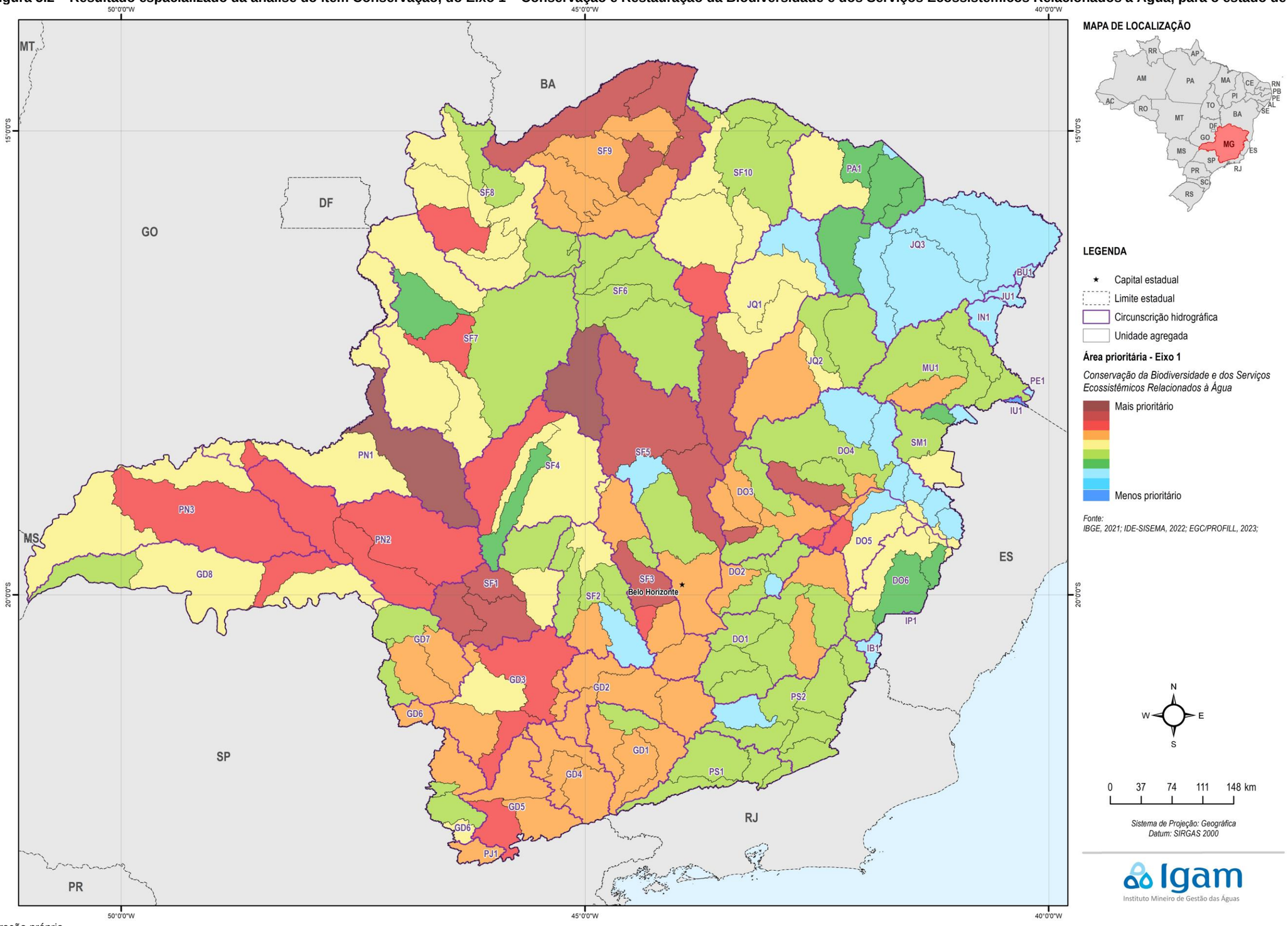
Na análise consolidada, o Eixo 1 é dividido em dois mapeamentos, tal como já apresentado no Item 4.2: i) Áreas prioritárias para **Conservação**; e ii) Áreas prioritárias para **Restauração**. portanto, seus resultados serão apresentados também separadamente nos itens subsequentes.

5.3.1.1 Áreas prioritárias para Conservação

5.3.1.1.1 Resultados estaduais

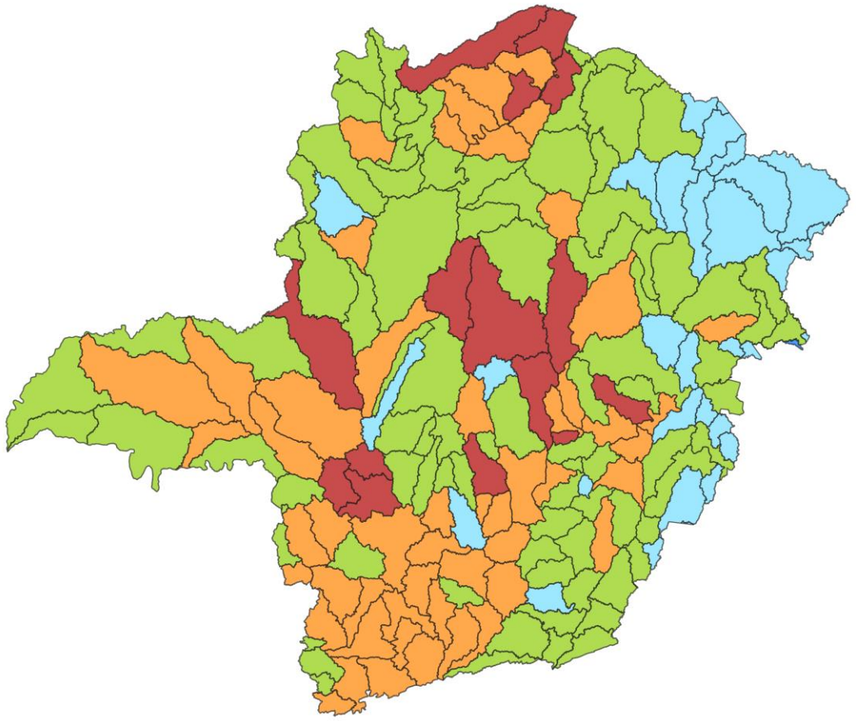
A Figura 5.2 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, Figura 5.3 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise deste item. Ressalta-se que os resultados são acumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que este varia da Faixa 1 a 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.2 – Resultado espacializado da análise do item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG

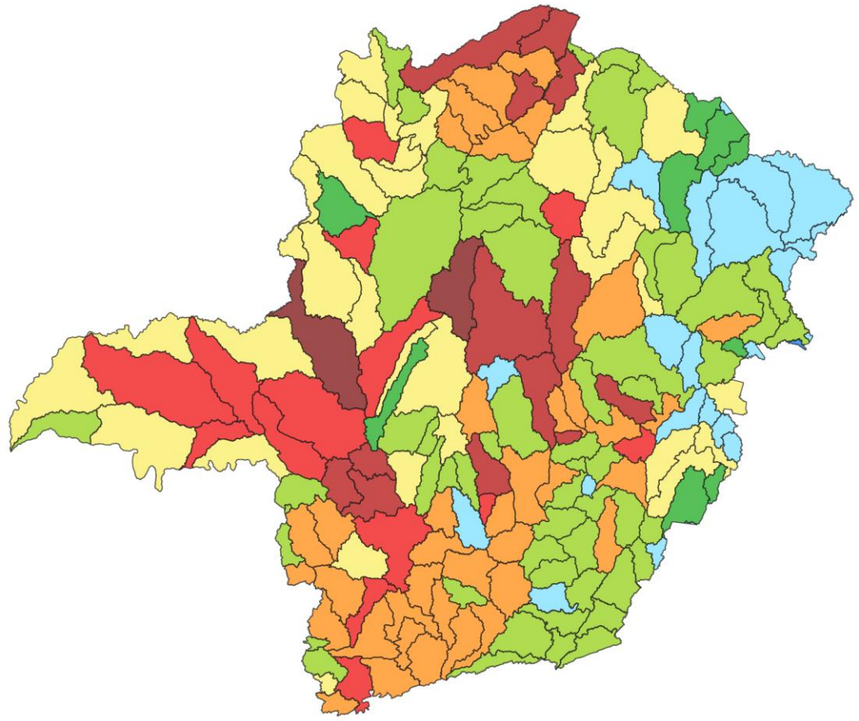


Fonte: elaboração própria.

Figura 5.3 – Resultados critério a critério da análise do item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG

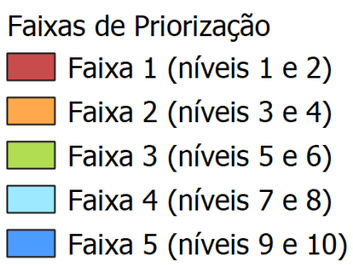


Critério 1
(Aspecto 1 – Vazões demandadas por captações para abastecimento público;
Aspecto 2 – Mapeamento dos aspectos geomorfológicos;
Aspecto 3 – Grupo hidrológico de solo;
Aspecto 4 – Áreas (Aspecto 4.1) e trechos (Aspecto 4.2) de rio prioritários para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos;
Aspecto 5 – Trechos livres de rios)

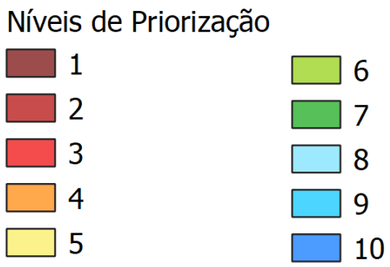


Critério 2
Comprometimento hídrico

Legenda de cores do Critério 1



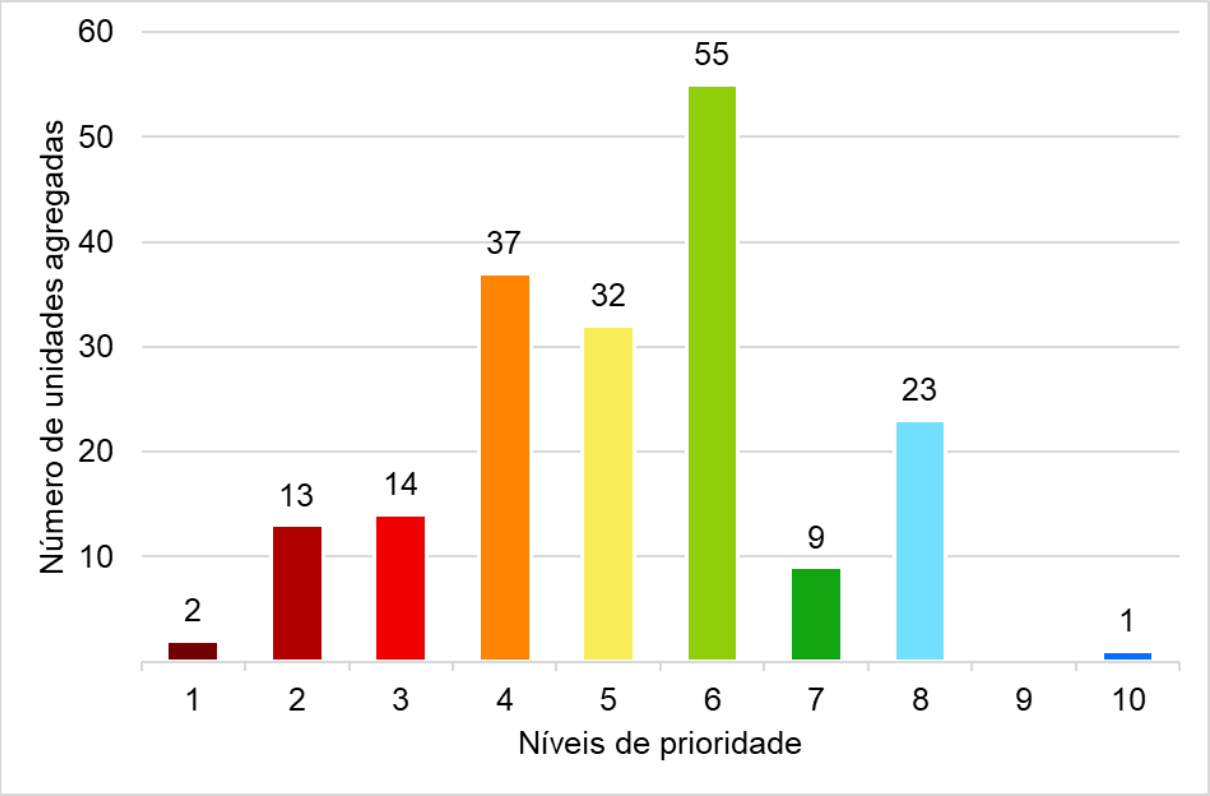
Legenda de cores dos demais critérios



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.4, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.4 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

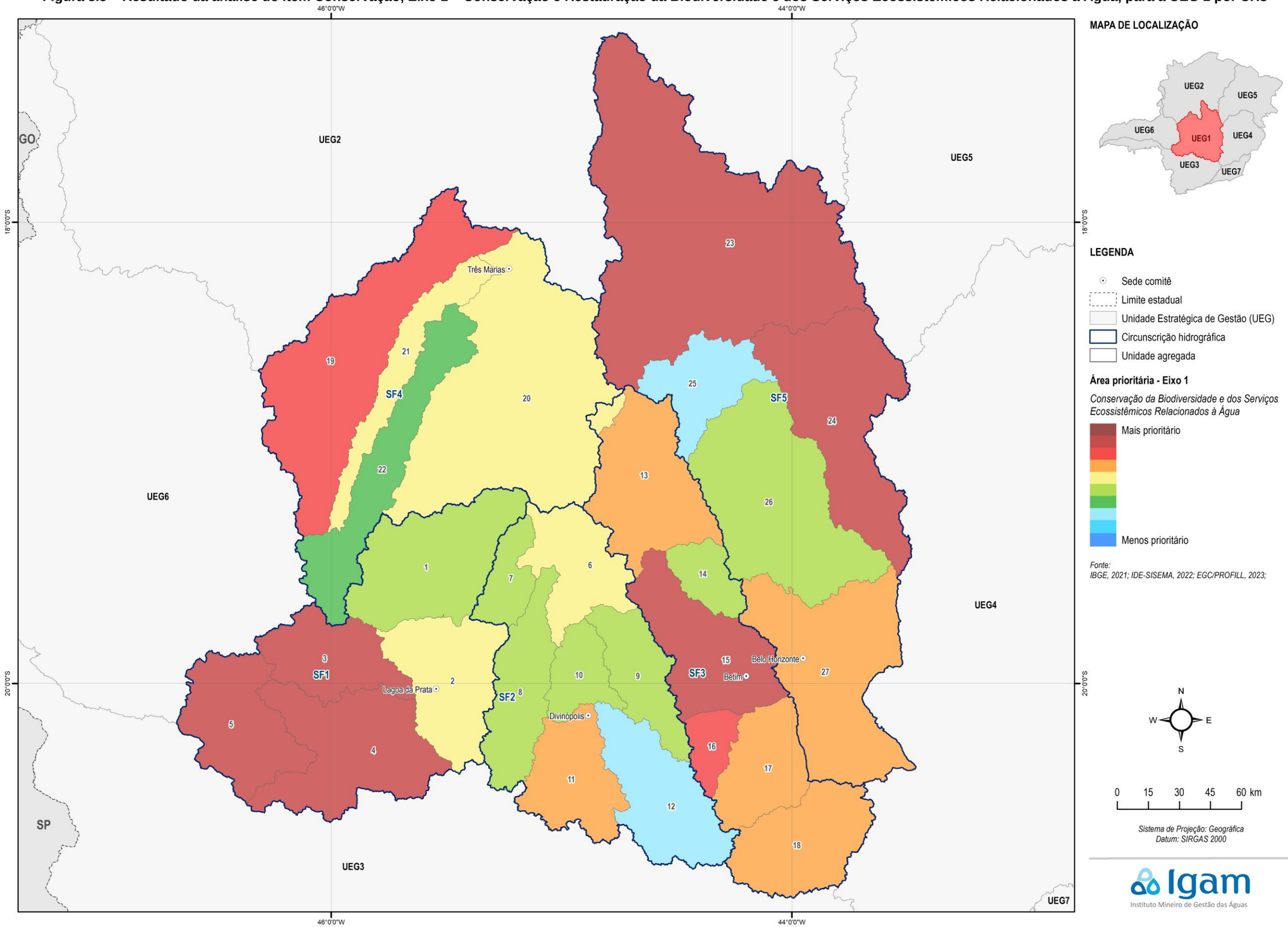
Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

- Os níveis 4, 5 e 6 concentram a maior parte das unidades agregadas, somando 66,7% dessas áreas;
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) representam 35,5% das unidades;
- As CHs SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, GD8, PJ1, DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, PN1, PN2 e PN3 acumulam as unidades agregadas com os níveis mais prioritários. Essas unidades agregadas estão principalmente nas regiões Sul e Centro-oeste de Minas, Central Mineira, Alto Paranaíba, Triângulo Mineiro, Vale do Rio Doce e Norte de Minas. Tais regiões já partem do critério principal como as mais prioritárias para Conservação;
- Além das regiões citadas no item anterior, algumas unidades nas bacias dos rios Jequitinhonha e Mucuri (UEG 5) também estão classificadas nos níveis mais altos de prioridade, nas CHs JQ1, JQ2 e MU1;
- Por outro lado, a região que abrange principalmente as bacias da UEG 5 e a CH SF10 (pertencente à UEG 2), que estão na mesorregião do Norte de Minas, além da região das CHs PS1 e PS2 (Zona da Mata), apresentam a maior parte de suas unidades nos níveis de menor prioridade, também desde o critério principal.

5.3.1.1.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.5 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

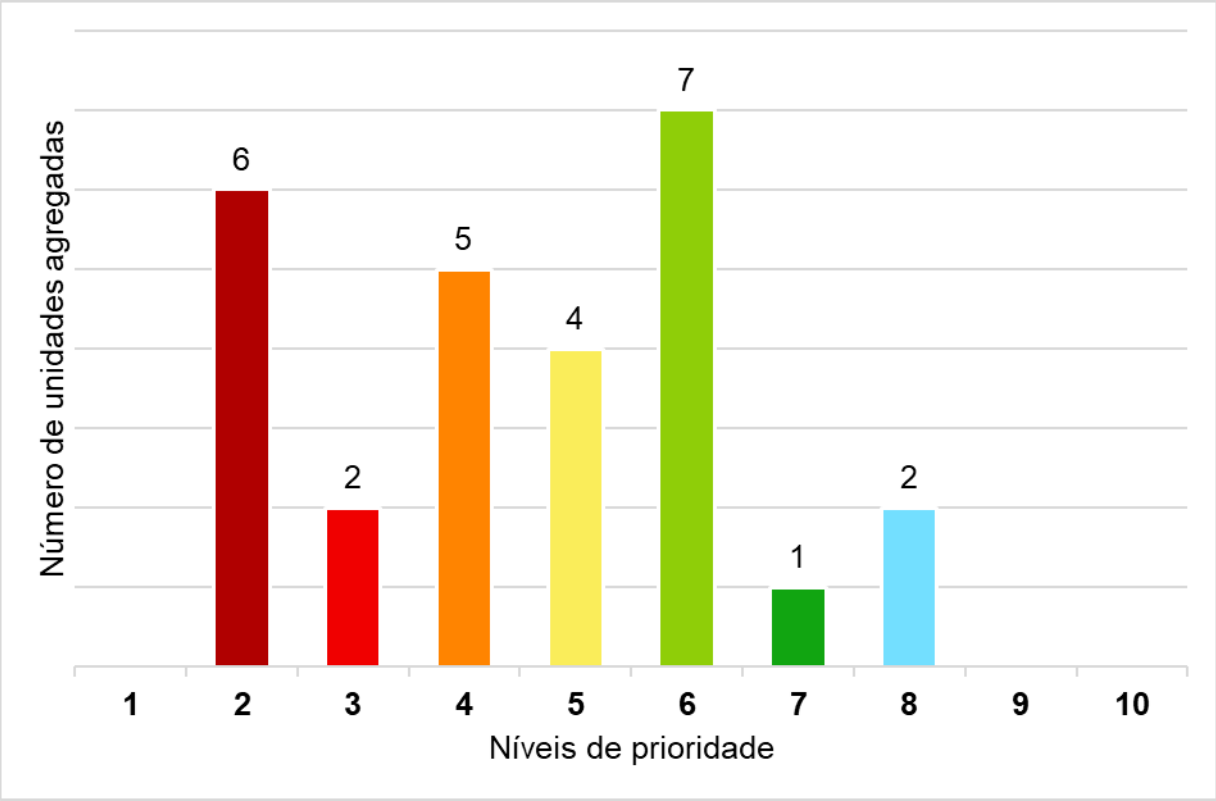
Figura 5.5 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.6 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.6 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 e suas CHs

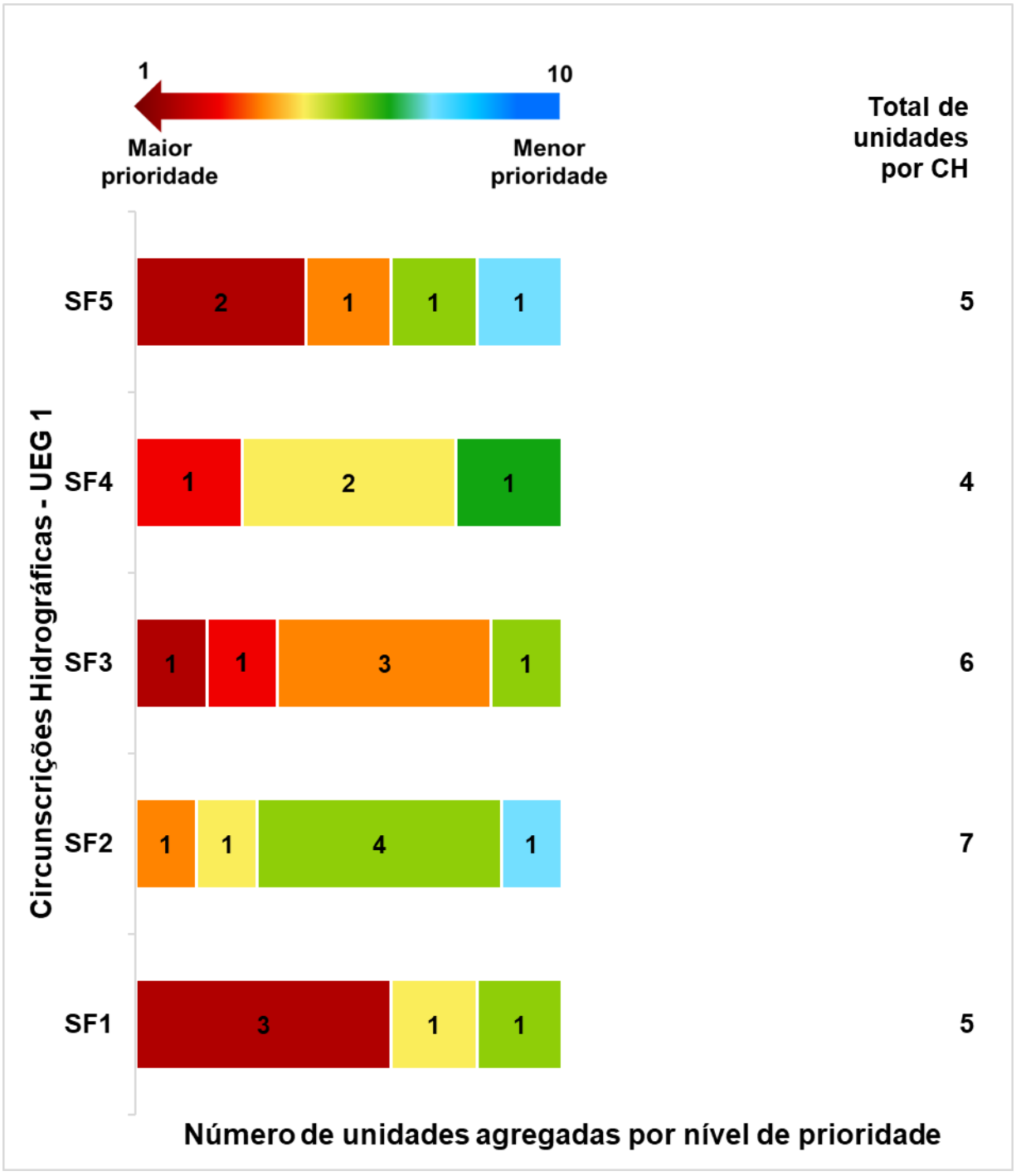


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 27 unidades que compõem a UEG 1, a maior parte está em nível 6 (25,9%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão 13 unidades, o que corresponde a 48,1% das unidades desta UEG. Nos níveis mais baixos de prioridade (níveis 8 a 10), há apenas 2 unidades agregadas, ambas em nível 8.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada graficamente na Figura 5.7.

Figura 5.7 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.6 e da Figura 5.7, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

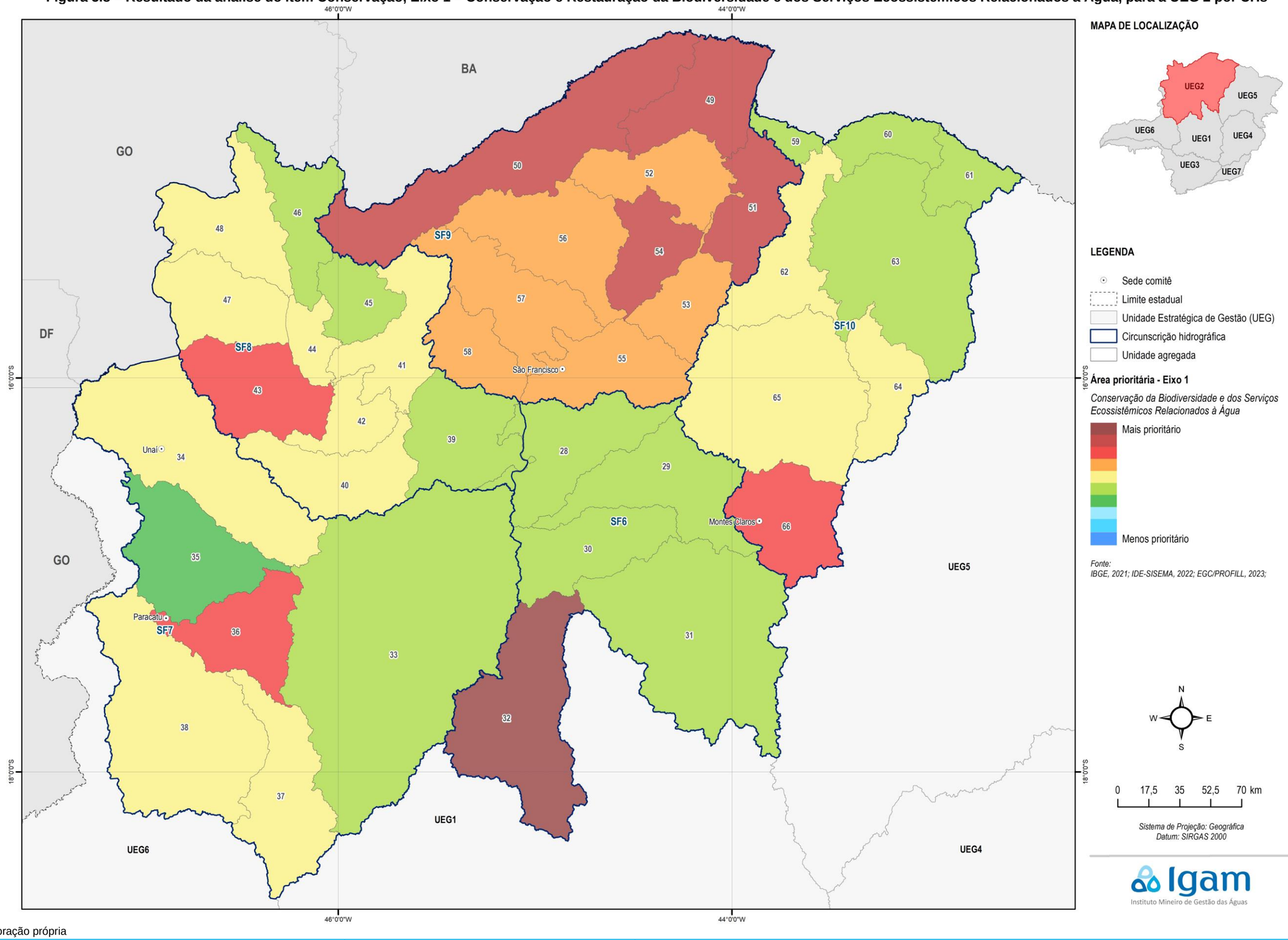
- Há unidades agregadas em níveis de alta prioridade em todas as cinco CHs que compõe a UEG 1, destacando-se a CH SF3 (bacia o rio Paraopeba), com 5 unidades em nível alto, seguida pelas CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto São Francisco) e SF5 (bacia do rio das Velhas), cada uma com 3 unidades em nível alto;

- Na CH SF2 (bacia do rio Pará), há uma unidade em nível de prioridade alto (nível 4), estando as demais em níveis intermediários a baixos (níveis 5, 6 e 8), assim como na CH SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias), na qual há uma unidade em nível alto (nível 3) e as demais em nível médio (níveis 5 e 7);
- Na Região Metropolitana de Belo Horizonte, as unidades agregadas ocupam desde níveis de alta prioridade (níveis 2, 3 e 4), até níveis de baixa prioridade (nível 8), com unidades também de média prioridade (nível 6);
- Nas unidades agregadas de maior prioridade dentro da CH SF1, há extensas áreas e trechos de rios para conservação da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos, além de grandes extensões de trechos de rios livres, que contribuem de forma significativa na classificação dessas unidades em faixas de alta prioridade já no Critério 1 (principal);
- Na CH SF3, as vazões de captações para abastecimento público são elevadas e os trechos livres de rios são extensos, sendo eles os aspectos que mais contribuem para a classificação da maioria de suas unidades agregadas no Critério 1;
- Na CH SF5, há extensas áreas com alto potencial de recarga (aspecto “Mapeamento dos aspectos geomorfológicos”) e áreas para conservação da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos, além de grandes extensões de trechos livres de rios, sendo tais aspectos os maiores influenciadores da classificação das unidades agregadas da bacia.

5.3.1.1.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.8 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

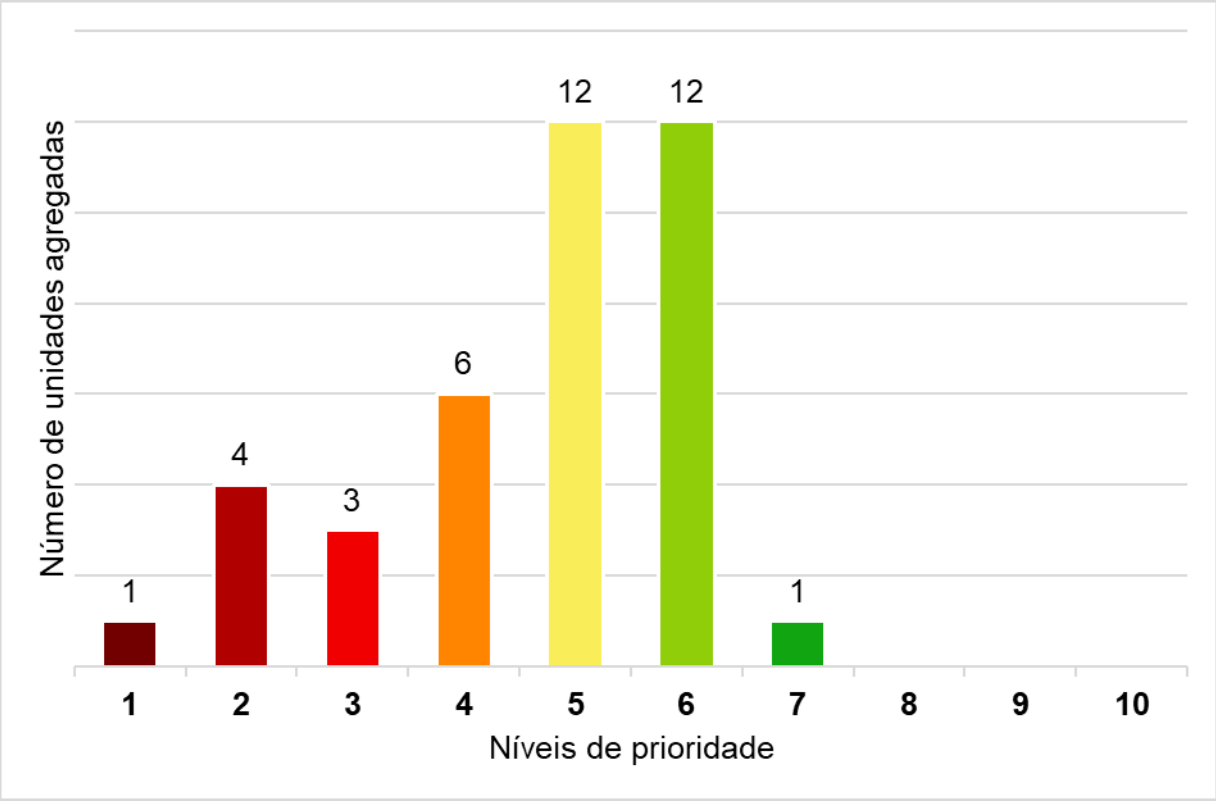
Figura 5.8 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.9 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.9 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 e suas CHs

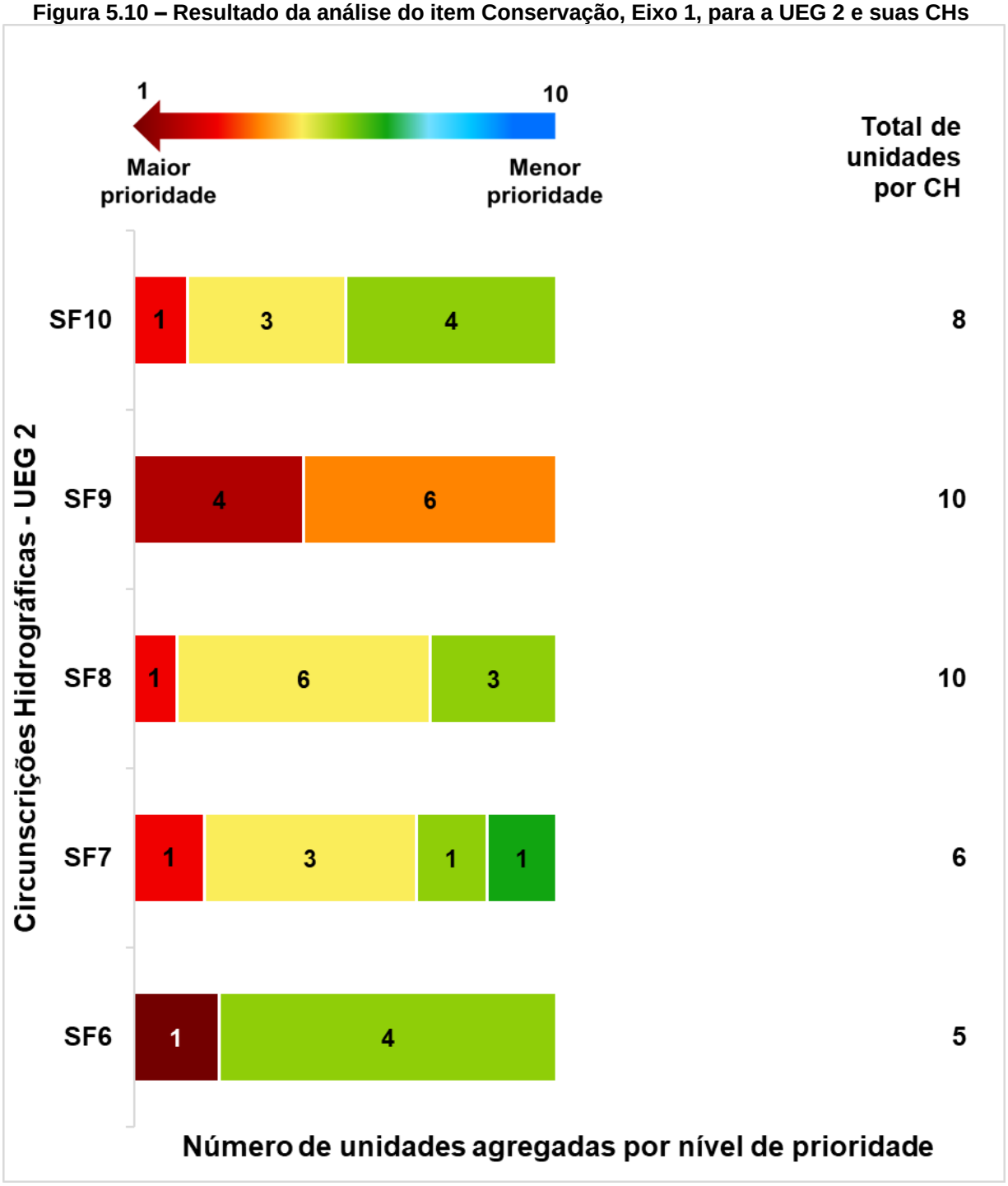


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 39 unidades que compõem a UEG 2, a maior parte está nos níveis 5 e 6, juntas somando 61,5% das unidades. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão 14 unidades, o que corresponde a 35,9% das unidades desta UEG. Não há nenhuma unidade nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõe a UEG 2 é apresentada graficamente na Figura 5.10.

Figura 5.10 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.8 e da Figura 5.10, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3 permitem inferir que:

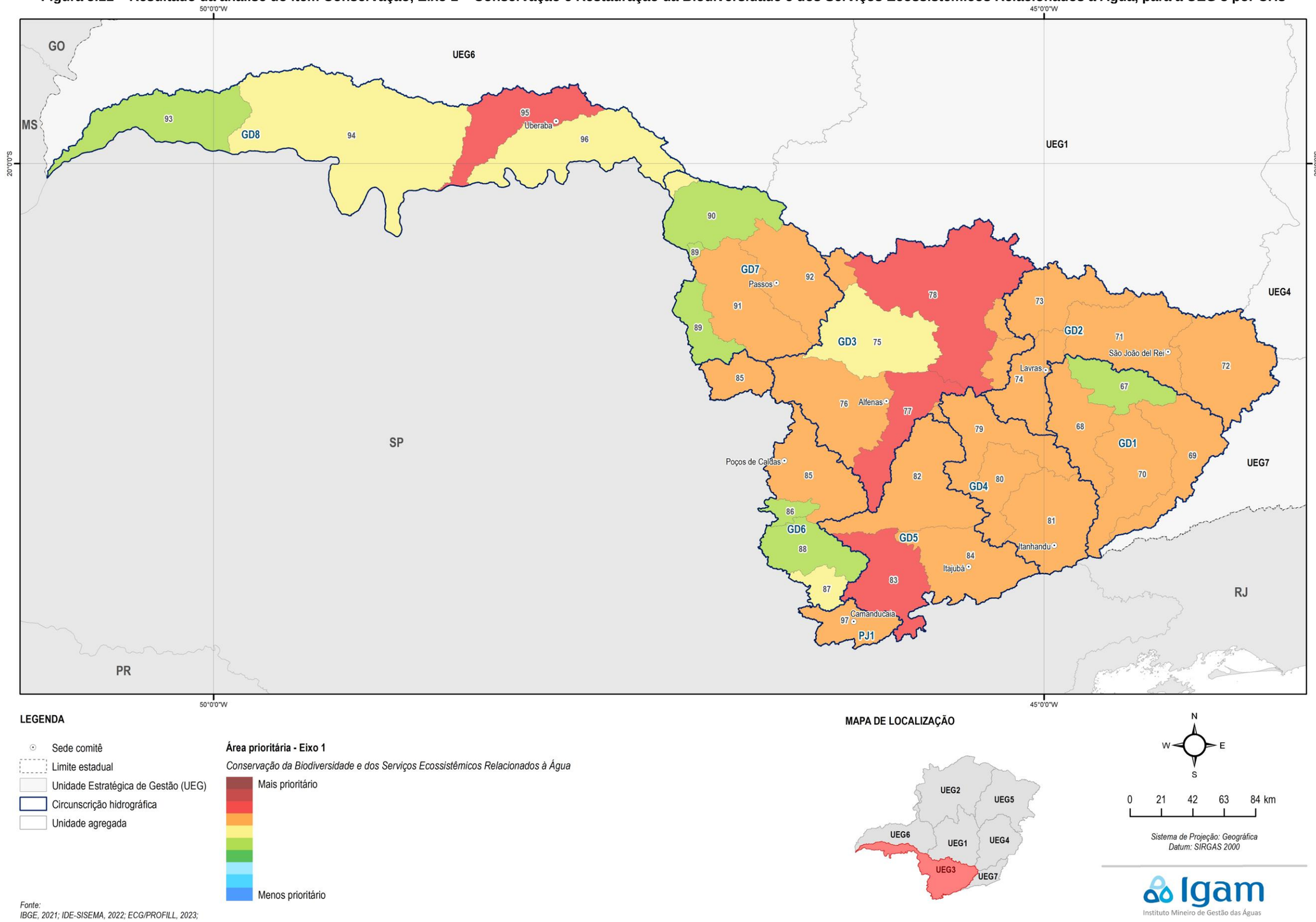
- Todas as CHs têm pelo menos uma unidade agregada em nível de alta prioridade (níveis 1 a 4), porém, destaca-se a CH SF9 (bacia dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco), na qual todas as suas 10 unidades estão em níveis de alta prioridade. Em todas essas unidades, a classificação no Critério 1 já está em faixa de alta prioridade;

- Na CH SF6 (bacia dos Rios Jequitaí e Pacuí), há uma unidade agregada em nível 1 de prioridade e as demais, em níveis intermediários de prioridade (nível 6);
- Na CH SF7 (bacia do Rio Paracatu), há também apenas uma unidade agregada em nível de alta prioridade, neste caso, em nível 3, sendo as demais unidades classificadas nos níveis 5 a 7;
- Na CH SF8 (bacia do Rio Urucuia) há também apenas uma unidade agregada em nível de alta prioridade, sendo ela também classificada em nível 3. As demais unidades desta CH estão em níveis de prioridade intermediária (níveis 5 e 6);
- Na CH SF10 (bacia do Rio Verde Grande) há também apenas uma unidade agregada em alta prioridade, no caso, em nível 3, sendo as demais classificadas nos níveis 5 e 6;
- Na unidade agregada de nível 1 da CH SF6, há uma parcela significativa de solos com alta permeabilidade, trechos de rios prioritários para conservação da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos significativos e extensos trechos livres de rios, sendo eles os aspectos que mais contribuem para a classificação em faixa 1 no Critério 1;
- Na unidade agregada de nível 3 da CH SF7, há também uma parcela significativa de solos com alta permeabilidade, além de extensos trechos de rios prioritários para conservação da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos, contribuindo para a classificação em faixa 2, no Critério 1;
- Na unidade agregada de nível 3 na CH SF8, por sua vez, há significativas áreas com alto potencial de recarga hídrica (aspecto 2 – Mapeamento de aspectos geomorfológicos), além de parcela significativa de solos com alta permeabilidade, contribuindo para a classificação também em faixa 2, no Critério 1;
- Na CH SF9, em grande parte das unidades agregadas as áreas com alto potencial de recarga, a parcela de solos com alta permeabilidade e as áreas para conservação da biodiversidade e dos ecossistemas aquáticos são significativas, sendo esses os aspectos que mais contribuem para a classificação em faixa de prioridade elevada no Critério 1;
- Na unidade agregada de nível 3 da CH SF10, a vazão demandada por captações para abastecimento público é significativa, contribuindo para a classificação da unidade em faixa 2 no Critério 1; ainda, o comprometimento hídrico é elevado, contribuindo para que a unidade termine a análise em nível 3.

5.3.1.1.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.11 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

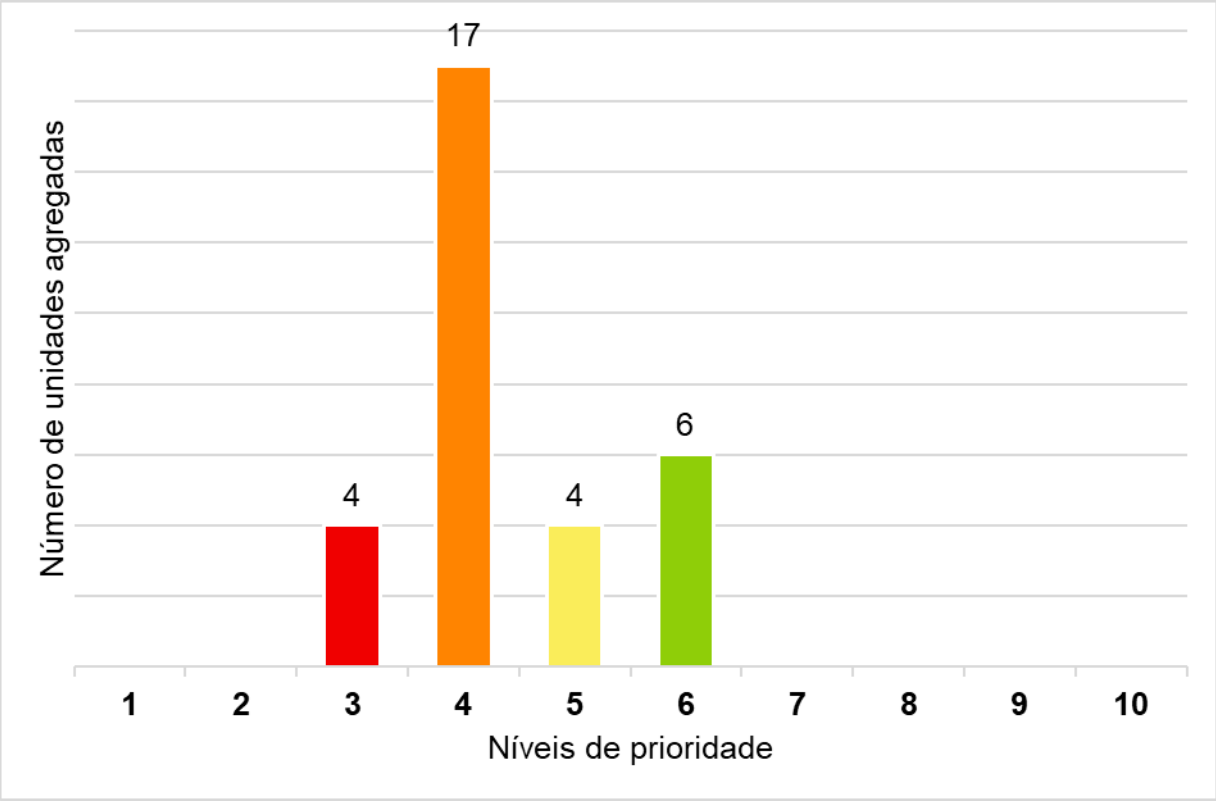
Figura 5.11 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.12 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.12 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 e suas CHs

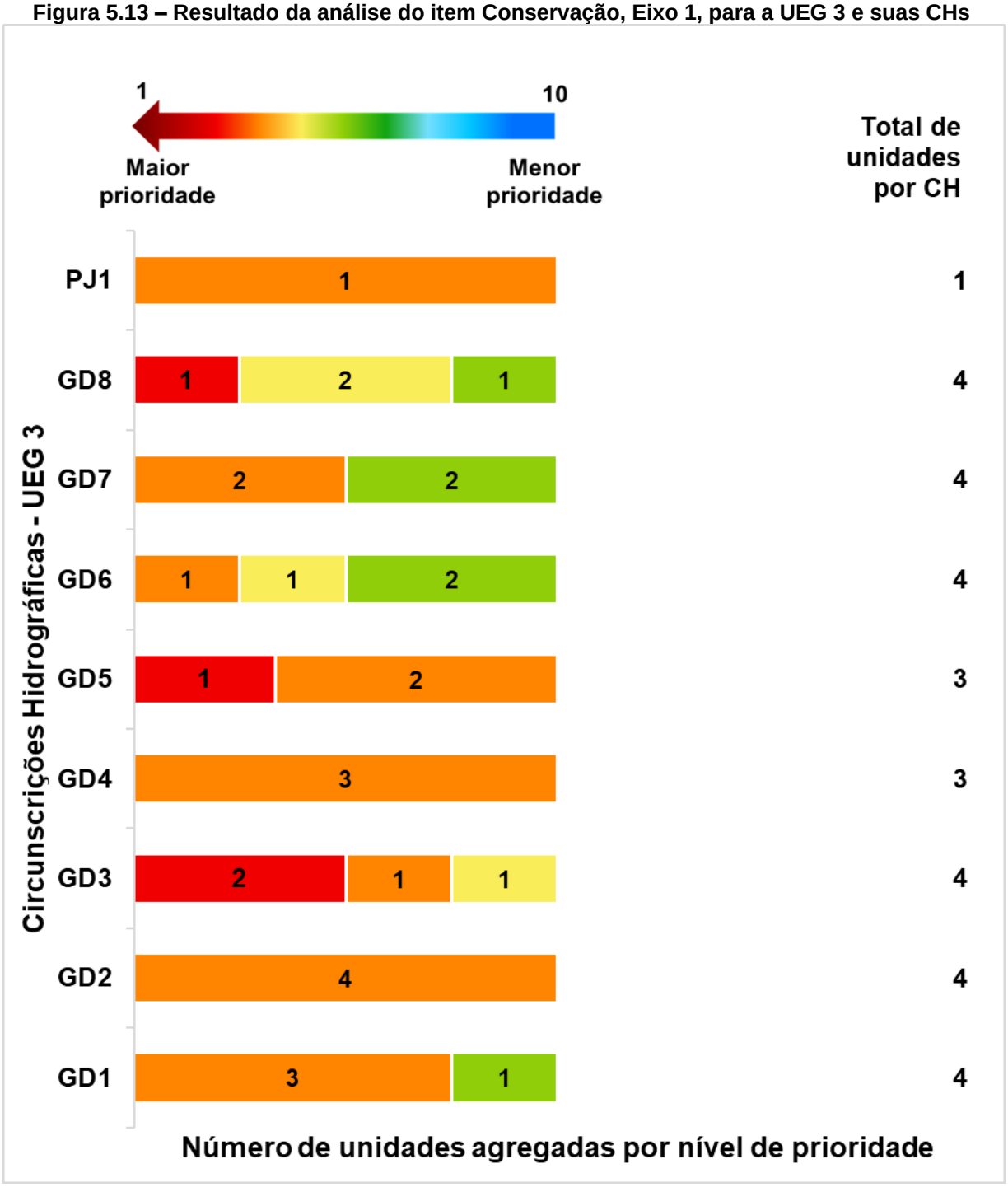


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está em nível 4 (54,8%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão 21 unidades, o que corresponde a 67,7% das unidades desta UEG. Não há nenhuma unidade nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada graficamente na Figura 5.13.

Figura 5.13 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.11 e da Figura 5.13, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

- Na UEG 3 todas as suas 9 CHs tem ao menos uma unidade agregada em nível de alta prioridade. As CHs GD2 (bacia do Rio das Mortes), GD4 (bacia do Rio Verde) e GD5 (bacia do Rio Sapucaí) têm 100% de suas unidades agregadas classificadas em alta prioridade;
- A CH PJ1 (bacia dos Rios Piracicaba e Jaguari) é composta por apenas uma unidade agregada, classificada em nível 4, ou seja, em alta prioridade para Conservação.

Nesta unidade, observa-se significativas vazões demandadas para abastecimento público, além de solos com alta permeabilidade, que contribuíram para sua classificação em faixa 2, no critério principal;

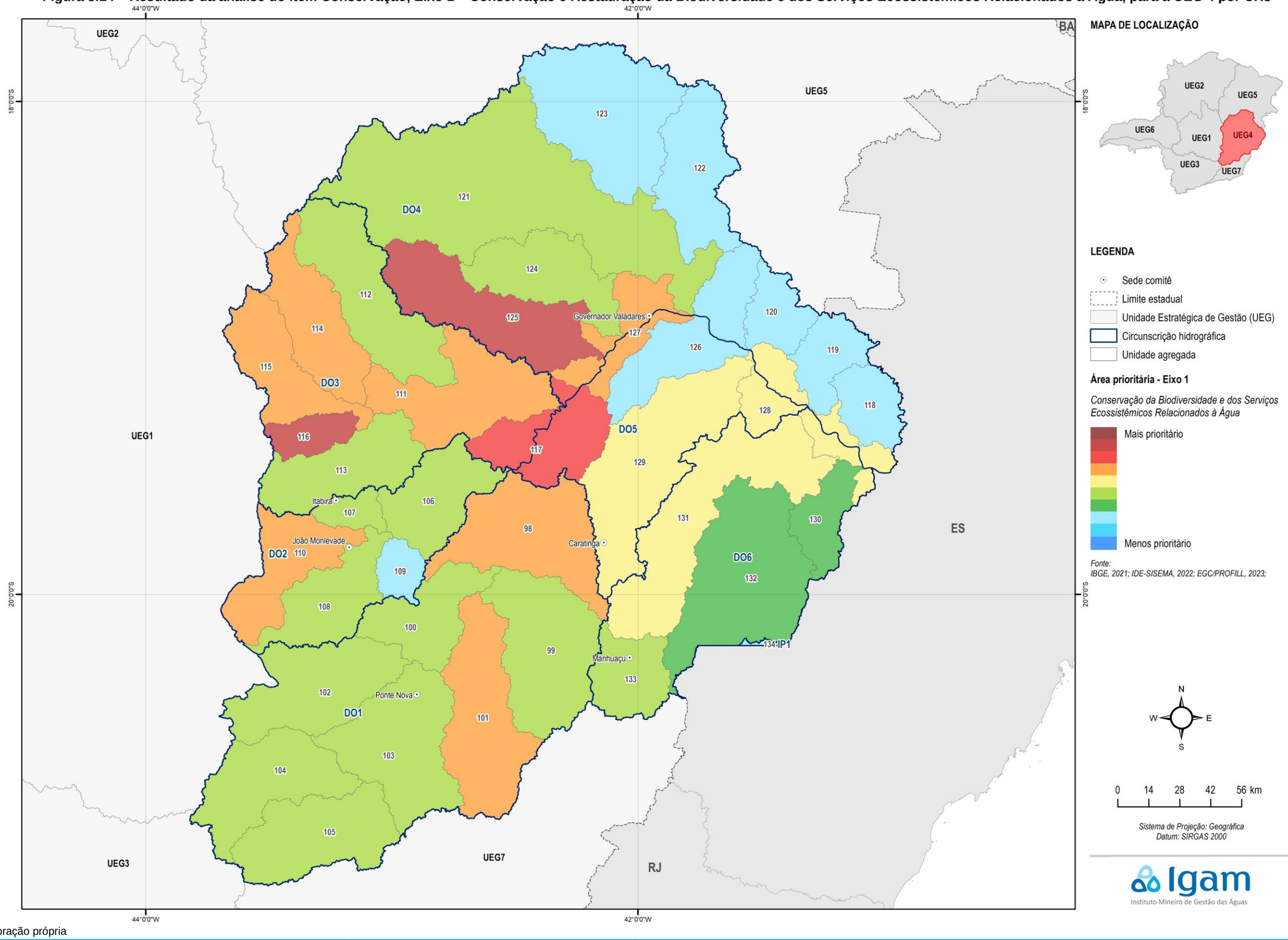
- Na CH GD1 (bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Grande), 3 das 4 unidades agregadas que a compõe estão classificadas em nível 4 de prioridade. A última unidade está em nível 6, ou seja, de prioridade intermediária. Nas 3 unidades de alta prioridade, observa-se que há extensas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos. Além disso, há também grandes extensões de trechos livres de rios, sendo ambos os aspectos que contribuíram de forma mais significativa na classificação dessas 3 unidades já em faixa 2 no critério principal;
- Na CH GD2, suas quatro unidades agregadas estão classificadas em nível 4, todas elas já partindo do Critério 1 na faixa 2. Nesta CH, observa-se que há significativas áreas com alto potencial de recarga (aspecto 2 - “Mapeamento de aspectos geomorfológicos”) e ainda, vazões demandadas para abastecimento público elevadas, especialmente na unidade 72. Nas unidades 71 e 74, observa-se também a existência de solos com alta permeabilidade. Estes são os aspectos que contribuíram de forma mais significativa para a classificação em faixa 2, no critério principal, das 4 unidades agregadas desta CH;
- Na CH GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas), há uma unidade agregada em nível 5 de prioridade (nível intermediário) e as outras 3 estão com alta prioridade: 2 em nível 3 e uma em nível 4. De uma maneira geral, observa-se que nas unidades de alta prioridade da CH GD3, há altas vazões demandadas para abastecimento público, significativas áreas com alto potencial de recarga hídrica e solos com alta permeabilidade, contribuindo para a classificação das 3 unidades em faixa 2;
- Na CH GD4, suas 3 unidades agregadas estão classificadas também em nível 4, podendo-se destacar também as significativas áreas com alto potencial de recarga e as altas vazões demandadas para abastecimento público. Ainda, há importantes porções de solos com alta permeabilidade;
- Na CH GD5, duas unidades estão classificadas em nível 4 e uma em nível 3, podendo-se destacar novamente as altas vazões demandadas para abastecimento público, a existência de solos com alta permeabilidade e as áreas com alto potencial de recarga hídrica em extensões significativas dentro de cada uma das 3 unidades, fazendo com que todas elas partam do critério principal já em faixa2;
- Na CH GD6 (bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-guaçu e Pardo), há uma unidade agregada em nível de alta prioridade (neste caso, nível 4), e as demais em níveis de prioridade intermediários (níveis 5 e 6). Na unidade 85, em alta prioridade, observa-se alta vazão demandada para abastecimento público, além de extensas áreas com alto potencial de recarga hídrica;
- Na CH GD7 (bacia dos Afluentes do Médio Rio Grande), há duas unidades em nível 4, de alta prioridade e outras duas em nível 6, de média prioridade. Na unidade 91, observa-se a existência de significativas áreas com alto potencial de recarga hídrica, além de extensas áreas com solo de alta permeabilidade, contribuindo para sua classificação em faixa 2 no critério principal. Já na unidade 92, as altas vazões demandadas para abastecimento público e as áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos foram os aspectos que contribuíram de forma mais significativa para sua classificação também em faixa 2;

- Na CH GD8 (bacia dos Afluentes do Baixo Rio Grande), das 4 unidades que a compõe, uma está em nível 3 e as demais, em níveis de prioridade intermediária (níveis 5 e 6). Na unidade 95, observa-se altas vazões demandadas e significativas áreas com solo de alta permeabilidade, que contribuíram para a classificação da unidade em faixa 2 no critério principal;
- Dos itens anteriores, observa-se que, de uma maneira geral a UEG 3 é classificada em níveis altos de prioridade, com apenas dez unidades agregadas em nível de média prioridade, e nenhuma unidade em nível baixo de prioridade. Observa-se que nas unidades de alta prioridade, todas partem da faixa 2 no critério principal, sendo os aspectos 1, 2 e 3 os mais importantes para tal classificação na maior parte das unidades.

5.3.1.1.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.14 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

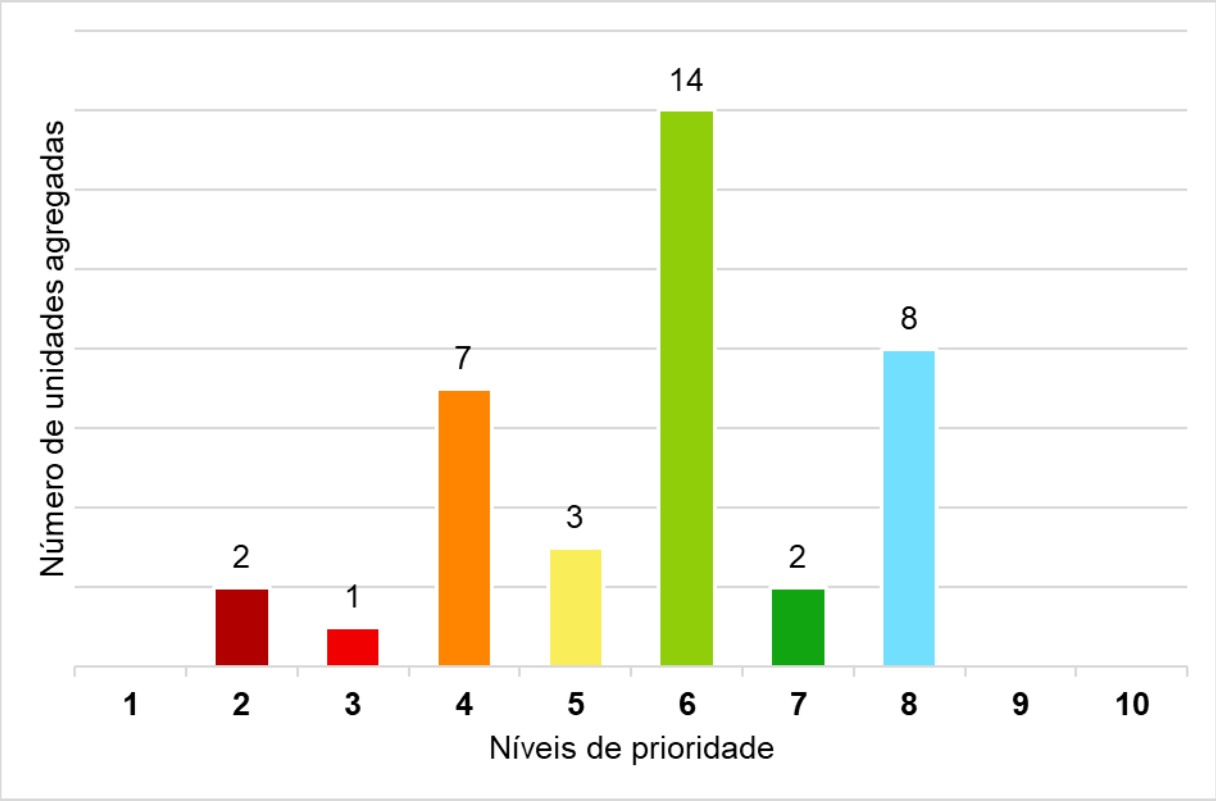
Figura 5.14 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.15 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.15 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 e suas CHs

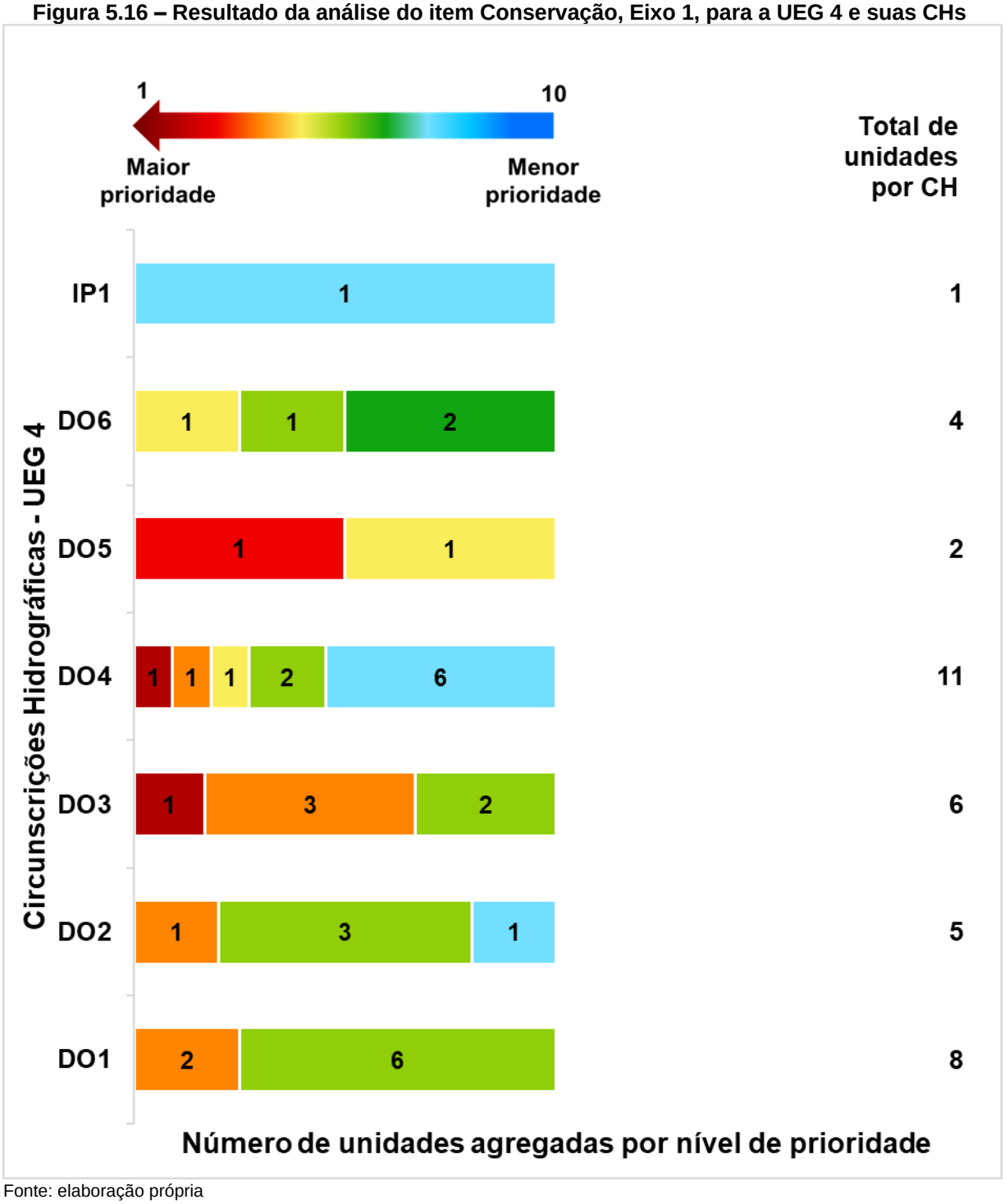


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está em nível 6 (37,8%), seguido pelo nível 8 (21,6%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão 10 unidades, o que corresponde a 27,0% das unidades desta UEG. Há 8 unidades nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada graficamente na Figura 5.16.

Figura 5.16 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.14 e da Figura 5.16, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

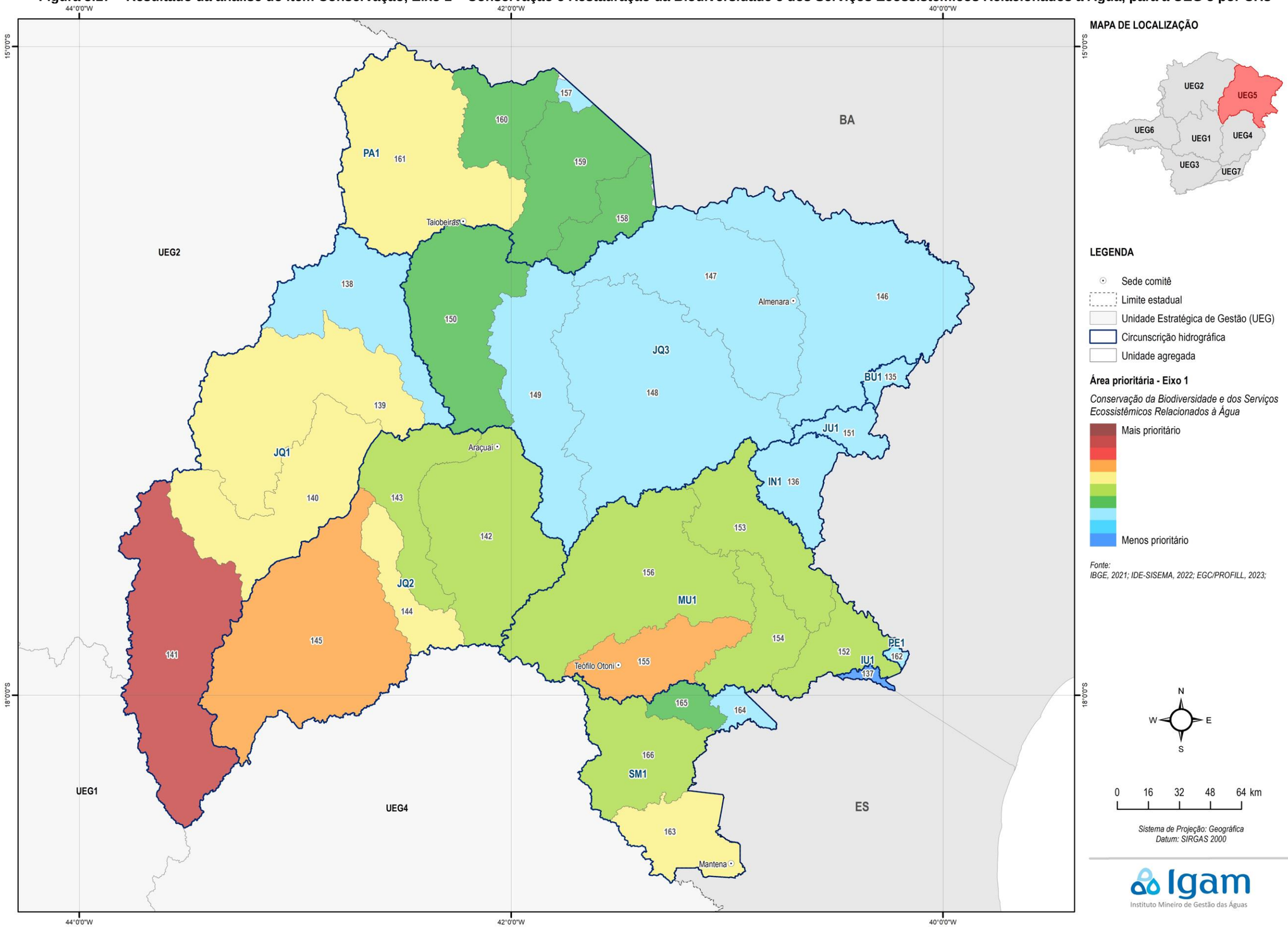
- Das dez unidades agregadas em níveis de alta prioridade, três contêm em seu interior a calha do Rio Doce, uma está na CH DO1 (bacia do Rio Piranga), uma entre as CHs DO4 (bacia do Rio Suaçuí) e DO5 (bacia do Rio Caratinga) e a última entre as CHs DO3 (bacia do Rio Santo Antônio) e a DO5;
- Os níveis de baixa prioridade estão localizados nas CHs DO2 (bacia do Rio Piracicaba) e DO4;

- De forma geral, predominam na UEG 4 as unidades agregadas classificadas em níveis intermediários de prioridade;
- As unidades agregadas em alta prioridade da CH DO1 estão em nível 4 e têm como fator de peso a existência de extensos trechos de rios livres. Além disso, na unidade 98 observa-se significativas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, enquanto para a unidade 101, a existência de solos com alta permeabilidade é significativa. Desse modo, as duas unidades partem do critério principal em faixa 2;
- Na CH DO2, a unidade agregada em alta prioridade está em nível 4, tendo como fatores de peso as altas vazões demandadas para abastecimento público, além de importantes áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, contribuindo para sua classificação também em faixa 2, no critério principal;
- Na CH DO3, 4 das 6 unidades que a compõe estão com alta prioridade, sendo uma em nível 2 e 3 em nível 4. As outras 2 unidades estão em nível de prioridade intermediária (nível 6). Nas unidades de alta prioridade, a existência de trechos livres de rios é o fator de maior peso em todas elas, mas a existência de significativas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistema aquáticos, além de importantes áreas com alto potencial de recarga hídrica (aspecto 2 – “Mapeamento de aspectos geomorfológicos”) também são fatores de peso para parte das unidades, classificando-as nas faixas 1 e 2, no critério principal;
- Na CH DO4, há duas unidades agregadas em alta prioridade, nos níveis 2 (unidade 125) e 4 (unidade 127), iniciando a análise já nas faixas 1 e 2, respectivamente, no Critério 1. Na unidade 125, observa-se altas vazões demandadas para abastecimento público, significativas áreas e trechos de rios para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, além de trechos livres de rios, que também são os fatores de peso para a unidade 127, com exceção das áreas para conservação, que exercem menor peso nesta unidade. Observa-se que esta unidade 127 está localizada entre as CHs DO4 e DO5, comportando em seu interior a calha do rio Doce;
- Na CH DO5, a unidade agregada 117, em alta prioridade, contém em seu interior a calha do rio Doce, estando a unidade portando, parcialmente na CH DO3 também. Nesta unidade os fatores de peso para sua classificação em faixa 2 no critério principal são as altas vazões demandadas para abastecimento público, as significativas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos e os trechos livres de rios;
- Na CH DO6, suas 4 unidades agregadas estão classificadas em níveis de prioridade intermediários: 1 em nível 5, 1 em nível 6 e 2 em nível 7;
- Na CH IP1, composta por apenas uma unidade agregada, sua classificação foi em nível 8, ou seja, de baixa prioridade.

5.3.1.1.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.17 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

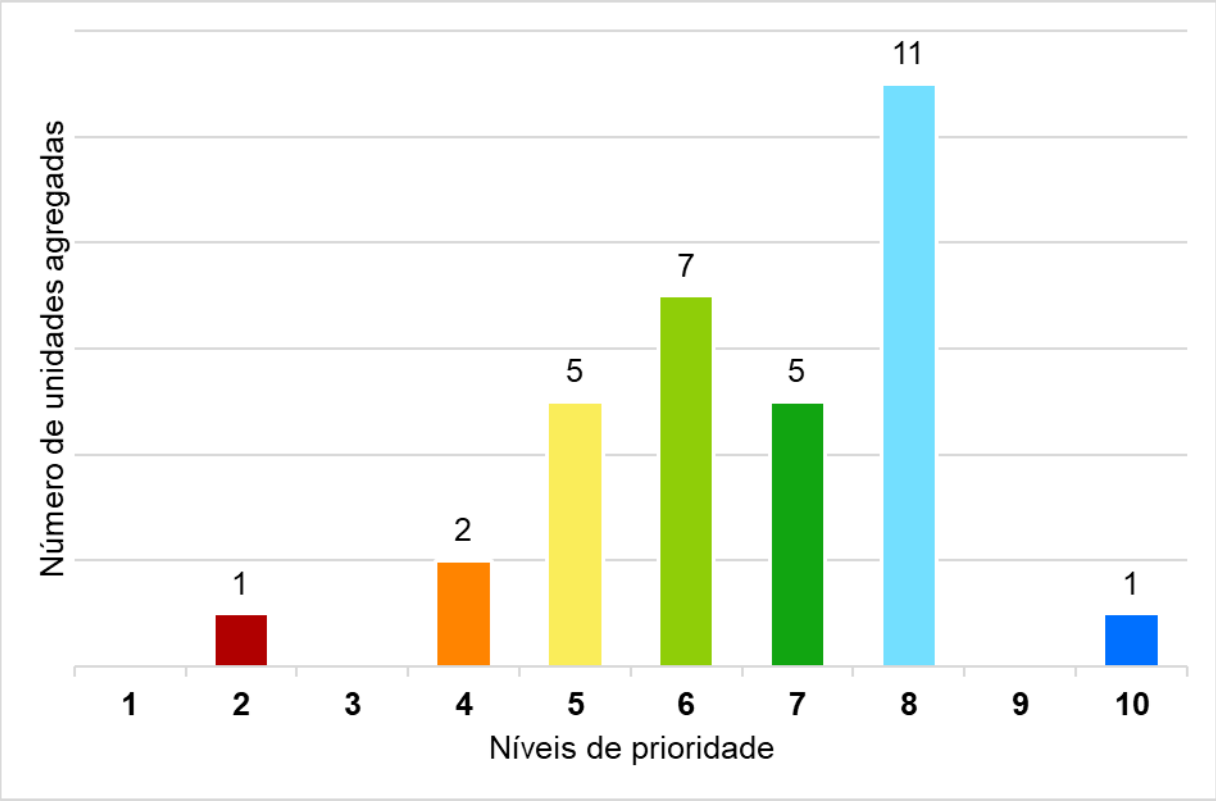
Figura 5.17 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.18 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.18 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 e suas CHs

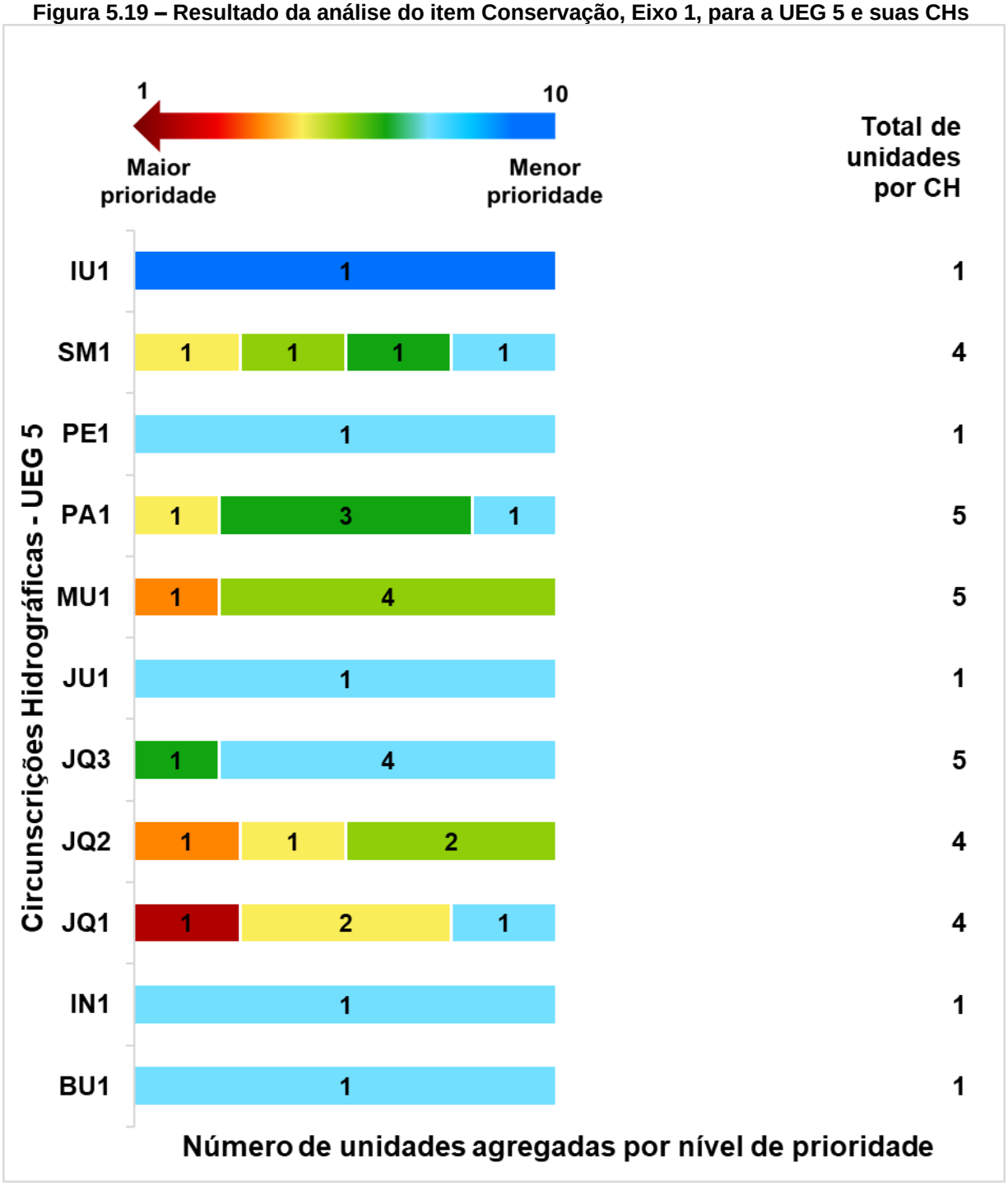


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 32 unidades que compõem a UEG 5, a maior parte está em nível 8 (34,4%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão apenas 3 unidades, o que corresponde a 9,4% das unidades desta UEG. Há 12 unidades nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada graficamente na Figura 5.19.

Figura 5.19 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.17 e da Figura 5.19, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

- As unidades agregadas de maior prioridade estão nas CHs JQ1 (bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha), JQ2 (bacia do Rio Araçuaí) e MU1 (bacia do Rio Mucuri);
- As unidades agregadas em níveis de baixa prioridade estão espalhadas em quase todas as CHs desta UEG, a saber: CHs BU1 (bacia do rio Buranhém), IN1 (bacia do rio Itanhém), JQ1, JQ3 (bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Jequitinhonha),

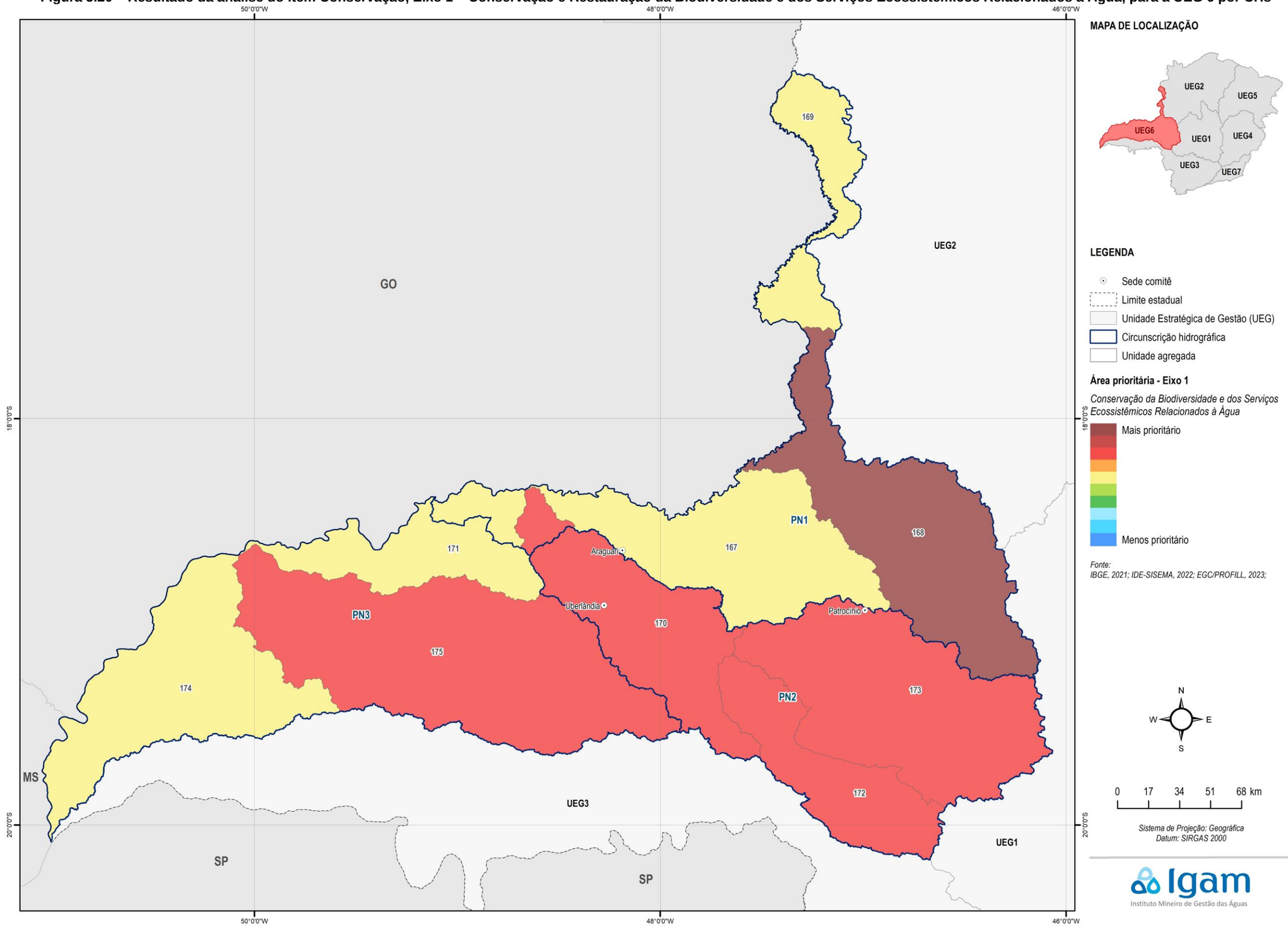
JU1 (bacia do rio Jucuruçu), PA1 (bacia do rio Pardo), PE1 (bacia do rio Peruípe), SM1 (bacia do rio São Mateus) e IU1 (bacia do Rio Itaúnas);

- De uma maneira geral, observa-se concentração de unidades agregadas nos níveis de prioridade intermediários a baixos (notadamente, níveis 5 a 8), principalmente na CH JQ3, PA1, MU1 e as pequenas bacias do leste;
- A unidade agregada 141, de alta prioridade da CH JQ1, está classificada em nível 2 de prioridade. Ela parte do Critério 1 na faixa 1, tendo como fatores de peso as significativas áreas com alto potencial de recarga hídrica, as áreas e trechos para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos e os trechos livres de rios;
- Na CH JQ2, a unidade agregada 145, de alta prioridade, está em nível 4. Nesta unidade, que parte do critério principal em faixa 2, observa-se elevada vazão demandada para abastecimento público, além de extensas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos;
- Na CH MU1, a única unidade agregada com prioridade alta está também em nível 4. Nesta unidade, os aspectos de peso são as altas vazões demandadas para abastecimento público, a existência de significativas áreas com alto potencial de recarga hídrica e os trechos livres de rios, que contribuem para a faixa 2 no critério principal.

5.3.1.1.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.20 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

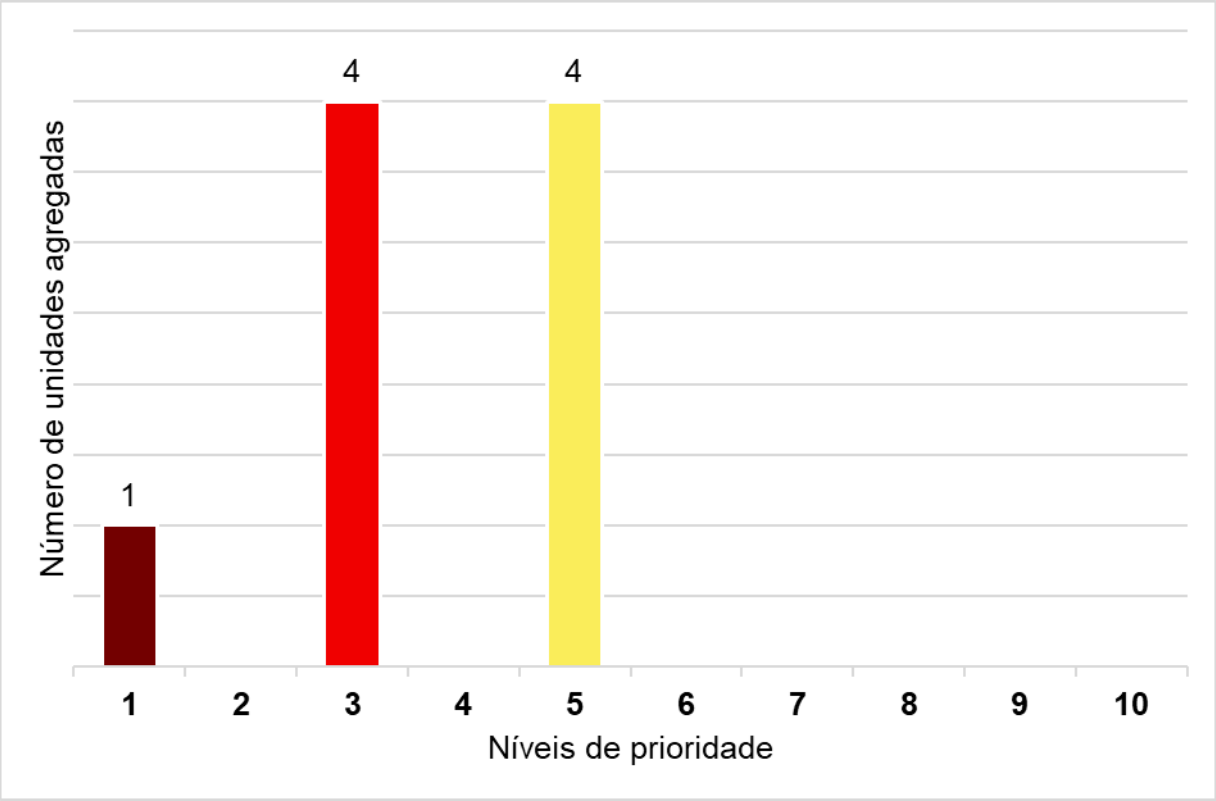
Figura 5.20 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.21 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.21 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 e suas CHs

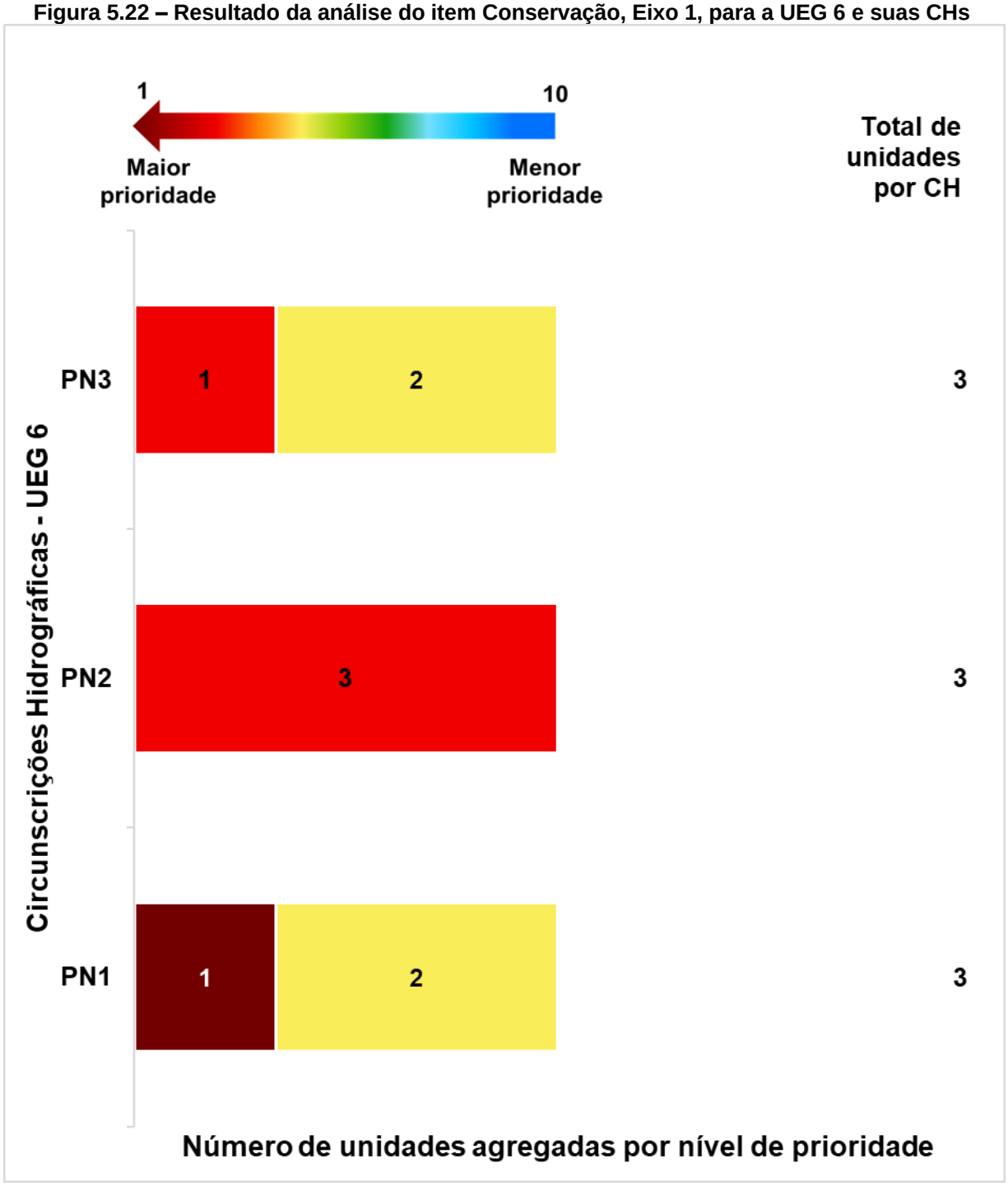


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 9 unidades que compõem a UEG 6, os níveis 3 e 5 reúnem 4 unidades cada, somando 88,9% do total de unidades. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estão 5 unidades, o que corresponde a 55,6% das unidades desta UEG. Não há unidades nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada graficamente na Figura 5.22.

Figura 5.22 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.20 e da Figura 5.22, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

- Há unidades agregadas de alta prioridade nas três CHs que compõe a UEG 6;
- Na CH PN1 (bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba), das 3 unidades agregadas que a compõe, duas estão em nível de prioridade intermediária (nível 5) e a última está em nível de alta prioridade. Esta unidade (unidade 168) parte do critério principal já em faixa 1, tendo como fatores de peso as altas vazões demandadas para abastecimento público, porções significativas de solos de alta permeabilidade, além

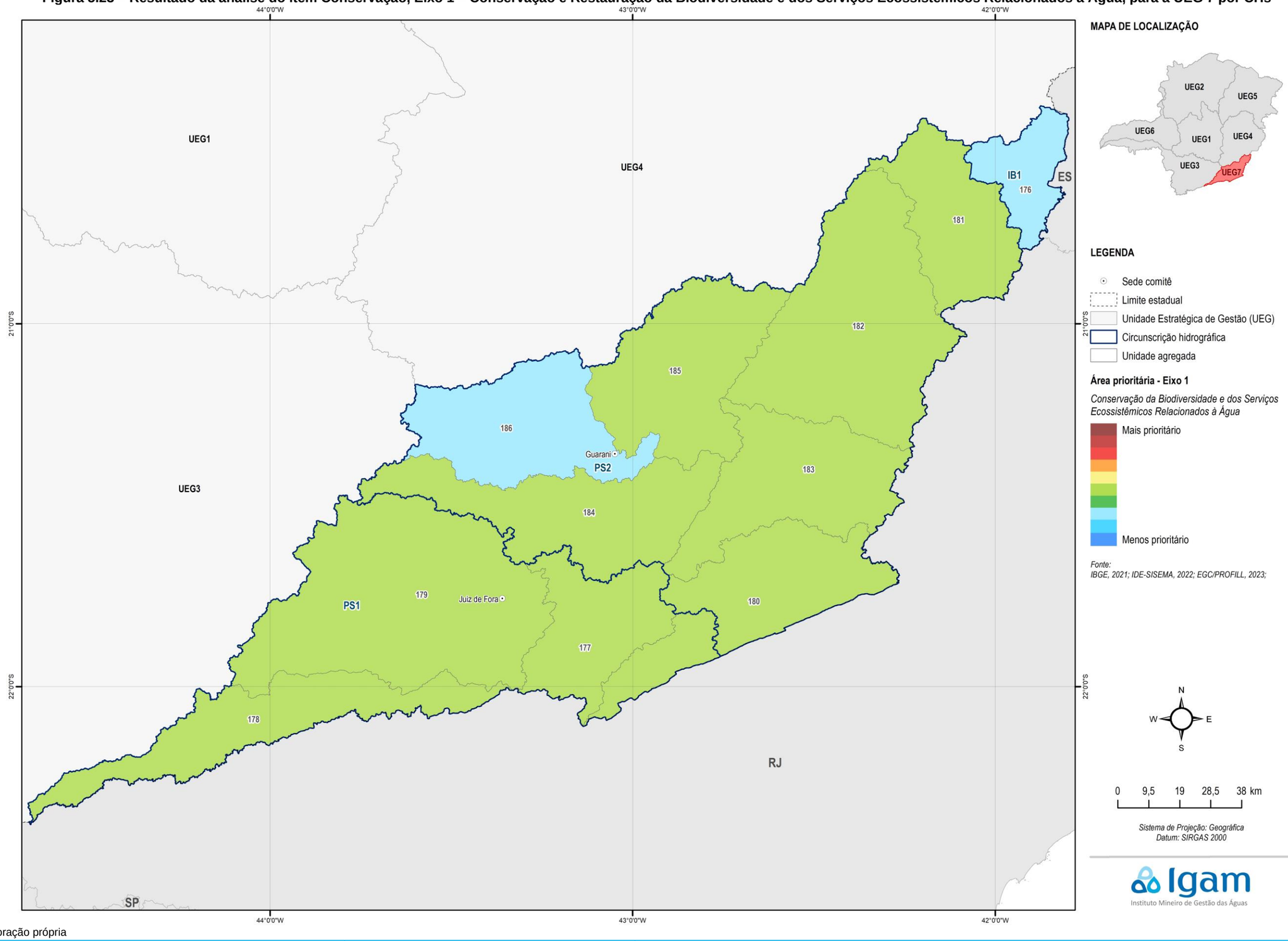
de extensas áreas e trechos de rios para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos. Tem-se também um alto comprometimento hídrico na unidade, fazendo com que seja classificada em nível 1 ao final da análise;

- Na CH PN2 (bacia do Rio Araguari), as três unidades agregadas que a compõe estão classificadas em nível 3, todas elas iniciando a análise em faixa 2, no Critério 1. O principal fator de peso é a existência de proporções significativas de solos com alta permeabilidade, aspecto que teve nota máxima nas 3 unidades. Além deste, altas vazões demandadas para abastecimento público foram também importantes para as unidades 170 e 173. Na unidade 172, a existência de significativas áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos foi também fator de peso para sua classificação em faixa 2. Nas 3 unidades, o elevado comprometimento hídrico contribuiu para a classificação final em nível 3;
- A CH PN3 (bacia dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba) é composta por três unidades agregadas, estando 2 em nível de prioridade intermediário (nível 5) e uma em nível de alta prioridade. A unidade 175, em alta prioridade, tem como fatores de peso as altas vazões demandadas para abastecimento público e porções significativas de solos com alta permeabilidade, contribuindo para a classificação em faixa 2 no critério principal. Além disso, assim como nas demais unidades em alta prioridade desta UEG 6, o elevado comprometimento hídrico contribuiu para a finalização da análise em alta prioridade para esta unidade, cuja classificação final foi em nível 3.

5.3.1.1.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.23 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para o item Conservação, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

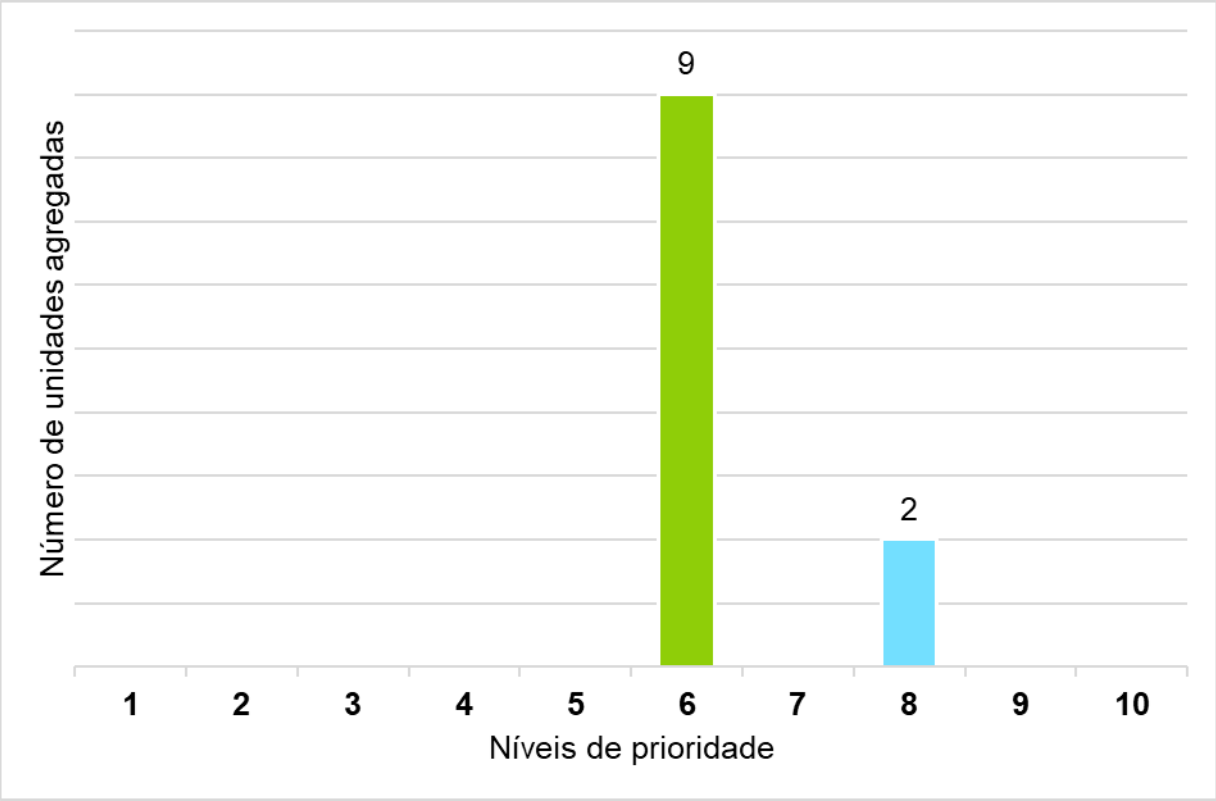
Figura 5.23 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.24 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.24 – Distribuição dos níveis de priorização para Conservação, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 e suas CHs

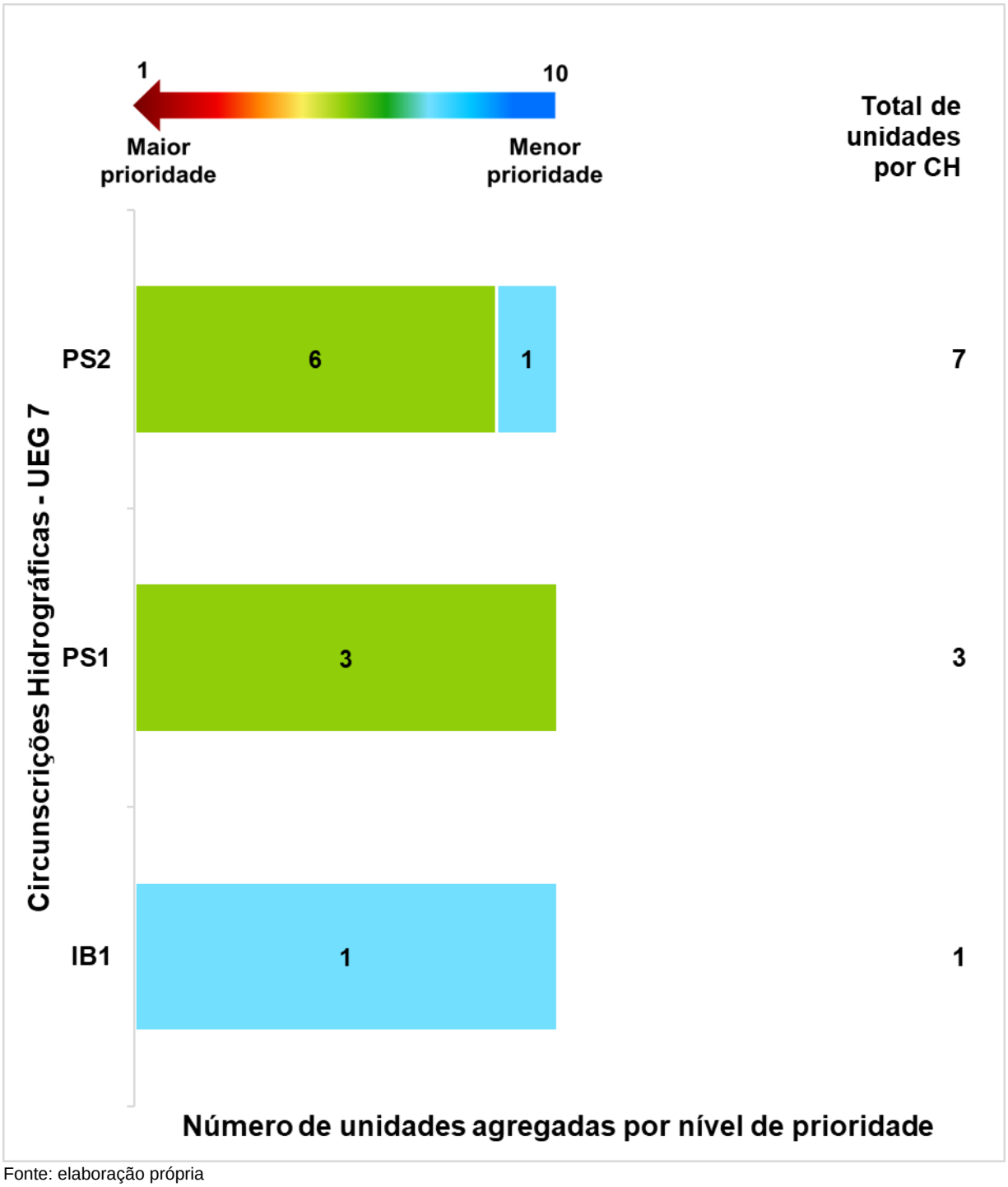


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 11 unidades que compõem a UEG 7, a maior parte está em nível 6 (81,8%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), não há nenhuma unidade. Há duas unidade nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada graficamente na Figura 5.25.

Figura 5.25 – Resultado da análise do item Conservação, Eixo 1, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.23 e da Figura 5.25, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.3, permitem inferir que:

- Não há nenhuma unidade agregada na UEG 7 classificada em níveis de alta prioridade, na qual grande parte das unidades parte do critério principal em faixa 3 e finaliza a análise em nível 6;
- Na CH PS1 (bacia dos rios Preto e Paraibuna), suas 3 unidades estão em nível 6. Na CH PS2 (bacia dos rios Pomba e Muriaé), há 6 unidades também em nível 6 e uma

unidade em nível 8. Por fim, na única unidade que compõe a CH IB1 (bacia do rio Itabapoana), a classificação é também em nível 8;

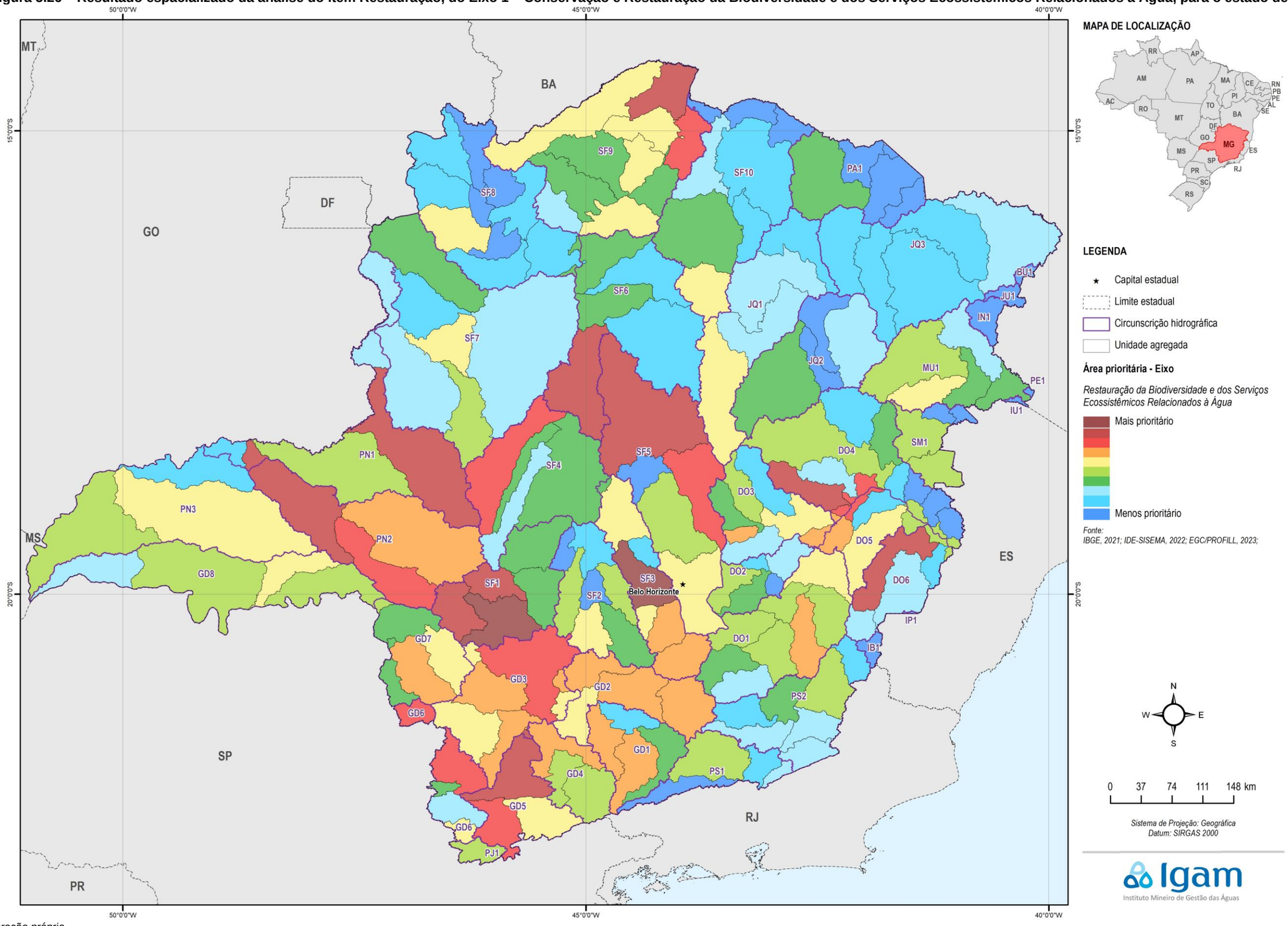
- Observa-se, portanto, que a UEG 7 como um todo está com menor priorização para este item de Conservação, em comparação com as demais UEGs do estado.

5.3.1.2 Áreas prioritárias para Restauração

5.3.1.2.1 Resultados Estaduais

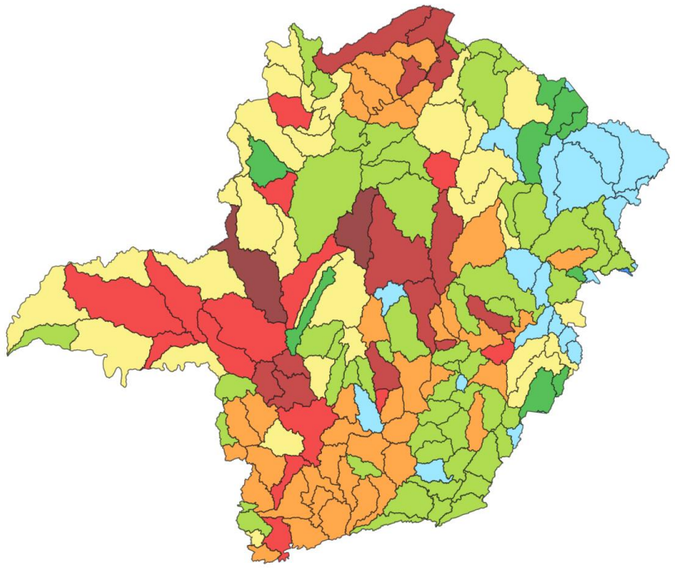
A Figura 5.26 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.27 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise deste item. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que este varia da Faixa 1 à 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.26 – Resultado espacializado da análise do item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG

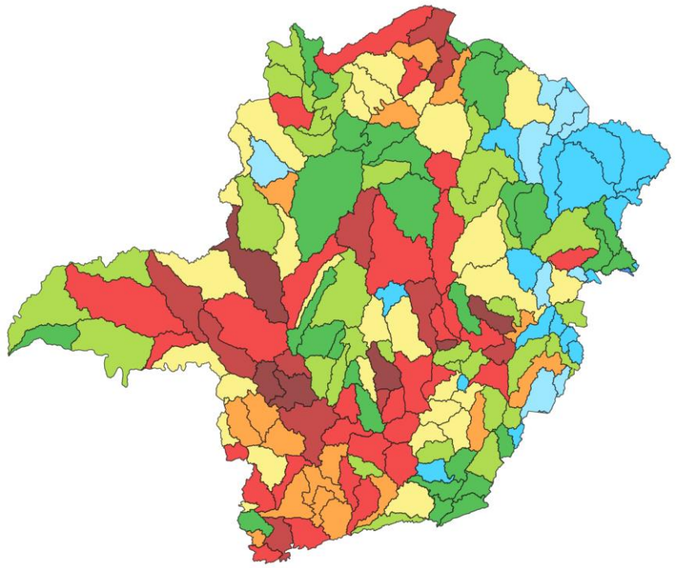


Fonte: elaboração própria.

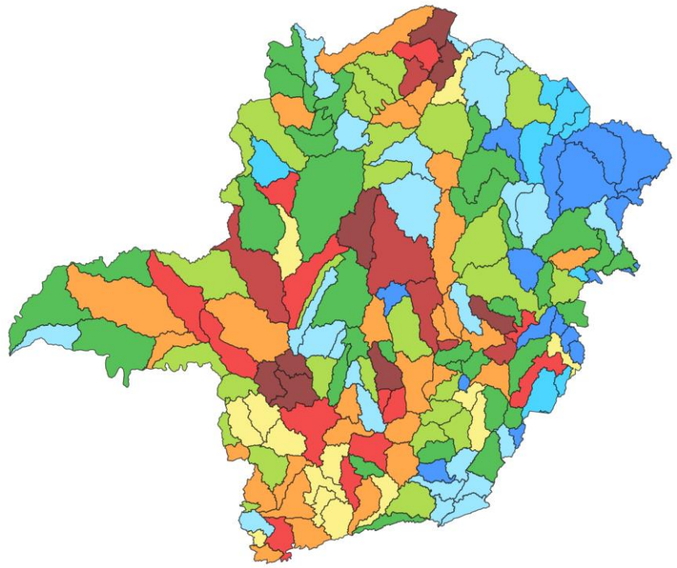
Figura 5.27 – Resultados critério a critério da análise do item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG



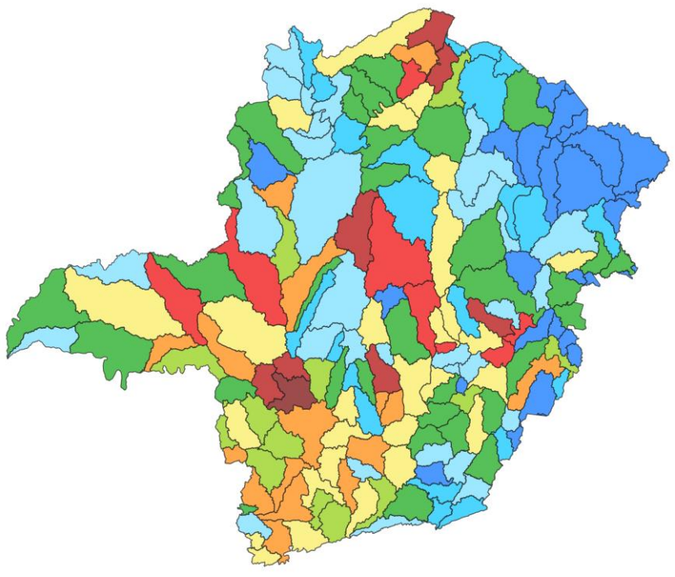
Critério 2
Comprometimento hídrico
(final da análise do item Conservação)



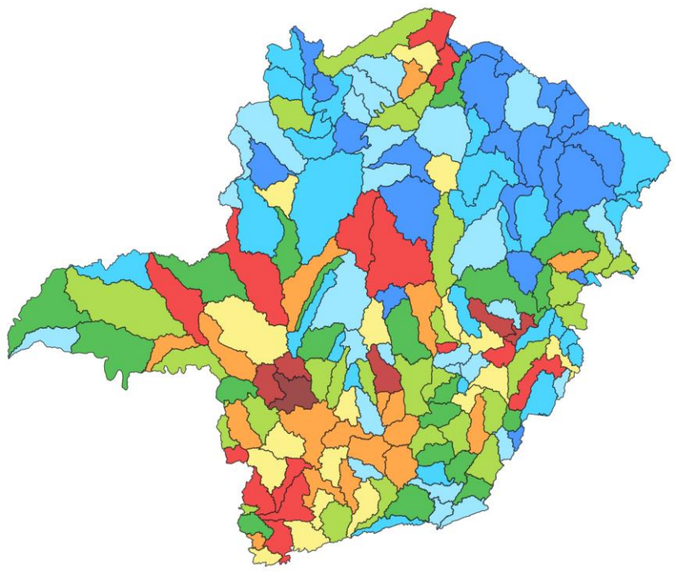
Critério 3.1
Áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos



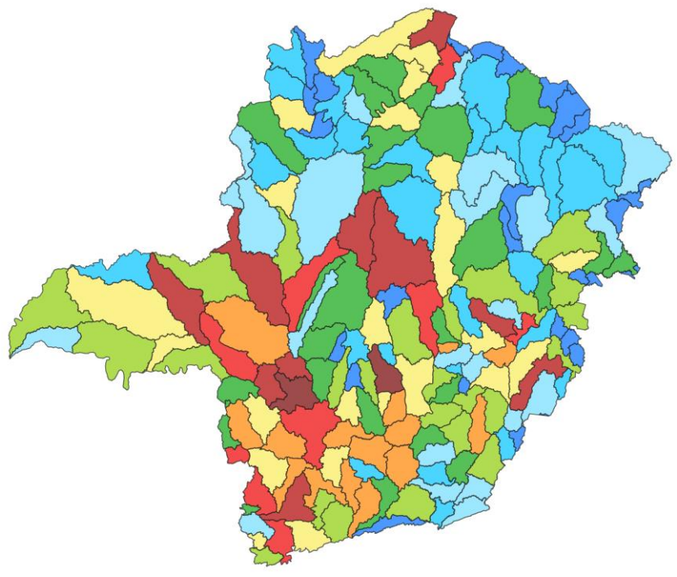
Critério 3.2
Trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos



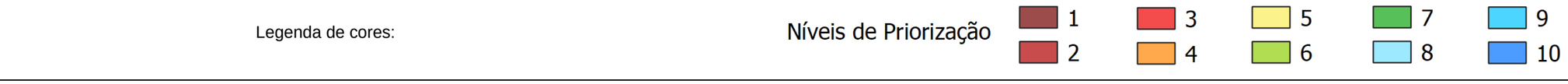
Critério 4
Grau de antropização da área



Critério 5
Áreas Antropizadas em APPs



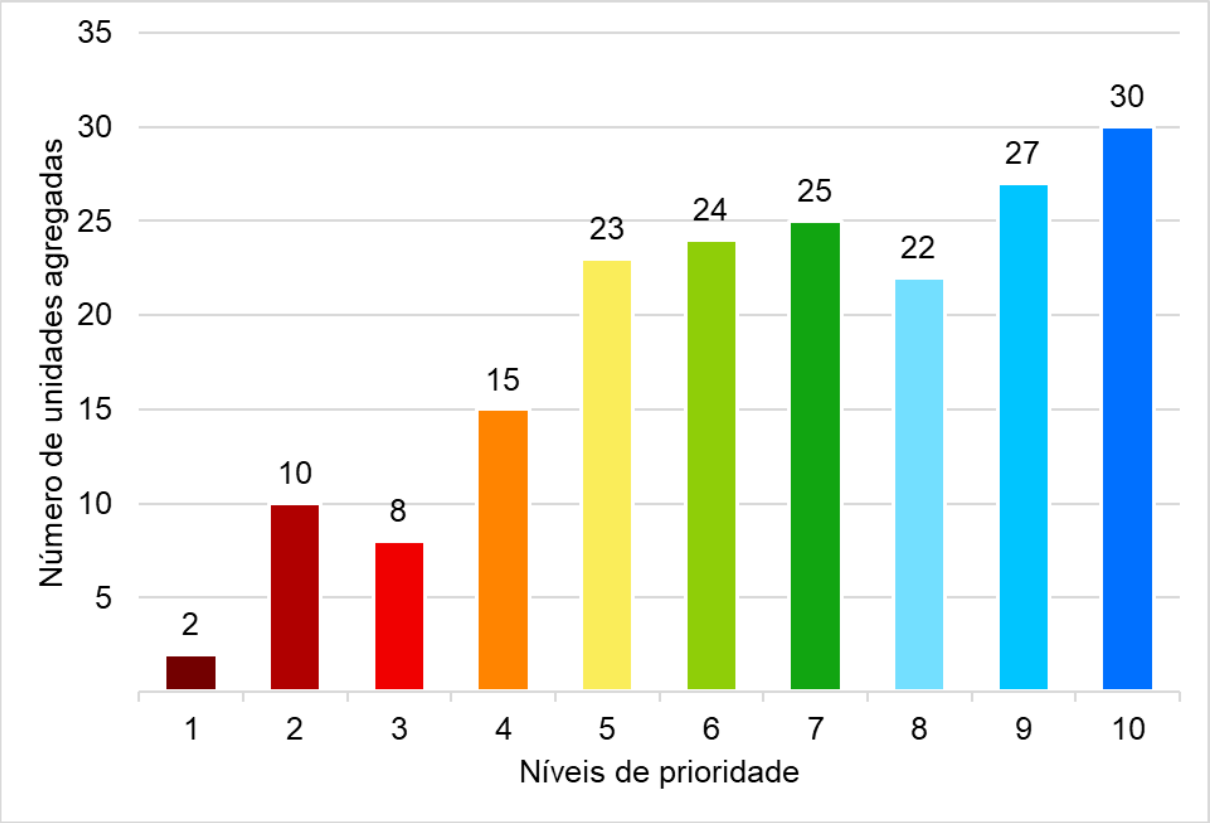
Critério 6
Risco Potencial à Erosão



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.28, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.28 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

- A distribuição das unidades nos níveis de prioridade tem uma tendência de acúmulo nos níveis de baixa prioridade, estando mais longe de uma distribuição normal, quando comparado à priorização para Conservação. De qualquer maneira, destacam-se os níveis 10, 9 e 7, que juntos somam 82 unidades (44,0%);
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) representam 18,8% das unidades;
- A maior parte das unidades agregadas nos níveis 1 a 4 encontram-se nas UEGs 1 e 3, que acumulam 22 das 35 unidades de alta prioridade. Essas unidades agregadas estão nas regiões Sul de Minas e Central Mineira. Tais unidades agregadas, localizadas nas bacias dos rios São Francisco (Alto São Francisco) e Grande, respectivamente, já partem do critério 2 (final da análise do item Conservação) com prioridades altas, mantendo tal tendência ao longo da análise do item Restauração;
- Além das unidades nas bacias dos rios São Francisco (porção alta) e Grande, as demais unidades agregadas em alta prioridade encontram-se dispersas nas UEGs 2, 4 e 6, sendo 3 unidades na bacia o Médio São Francisco (UEG 2, CHs SF6 e SF9), 6 unidades na bacia o rio Doce (UEG 4, CHs DO1, DO3, DO4, DO5 e DO6) e 4 unidades na bacia do rio Paranaíba (UEG 6, CHs PN1 e PN2). Estas unidades, em sua maioria,

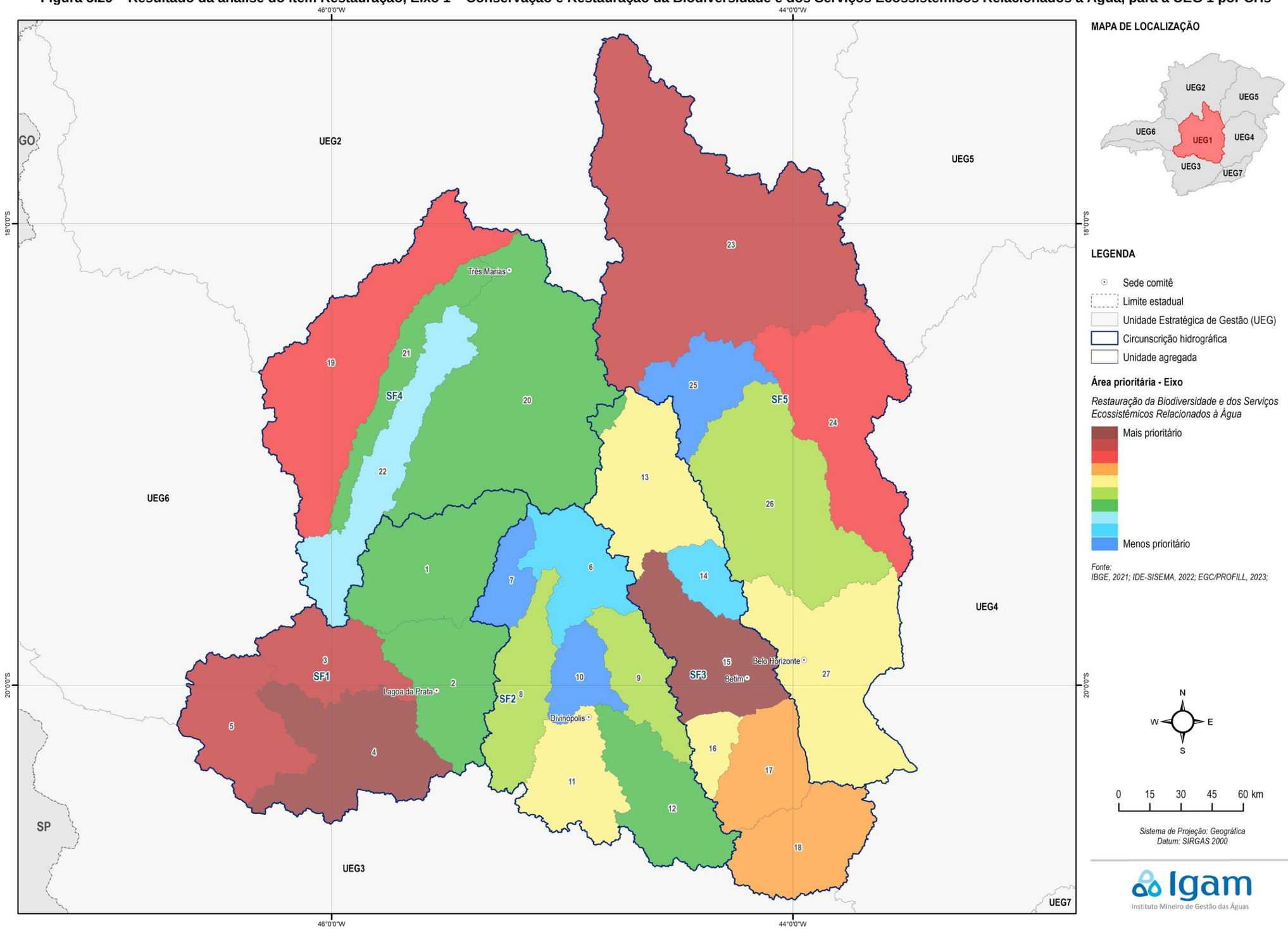
também partem do critério 2 em níveis de alta prioridade, mantendo tal tendência ao longo da análise do item Restauração;

- Nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10), encontram-se 79 unidades agregadas, das quais 21 estão na UEG 2 e 23 na UEG 5, ou seja, predomina a baixa prioridade nas mesorregiões Norte de Minas e Jequitinhonha/ Mucuri. As demais unidades de baixa prioridade estão distribuídas em todas as demais UEGs de forma mais dispersa. A grande maioria das unidades agregadas (56 de 78 unidades) partem do critério 2 em níveis de prioridade intermediária e vão perdendo prioridade ao longo da análise do item Restauração. Há uma unidade agregada que parte do nível 4 (alta prioridade) do critério 2, perdendo prioridade em todos os critérios, de modo a terminar o item Restauração em nível 8. Esta unidade encontra-se na CH SF9.

5.3.1.2.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.29 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

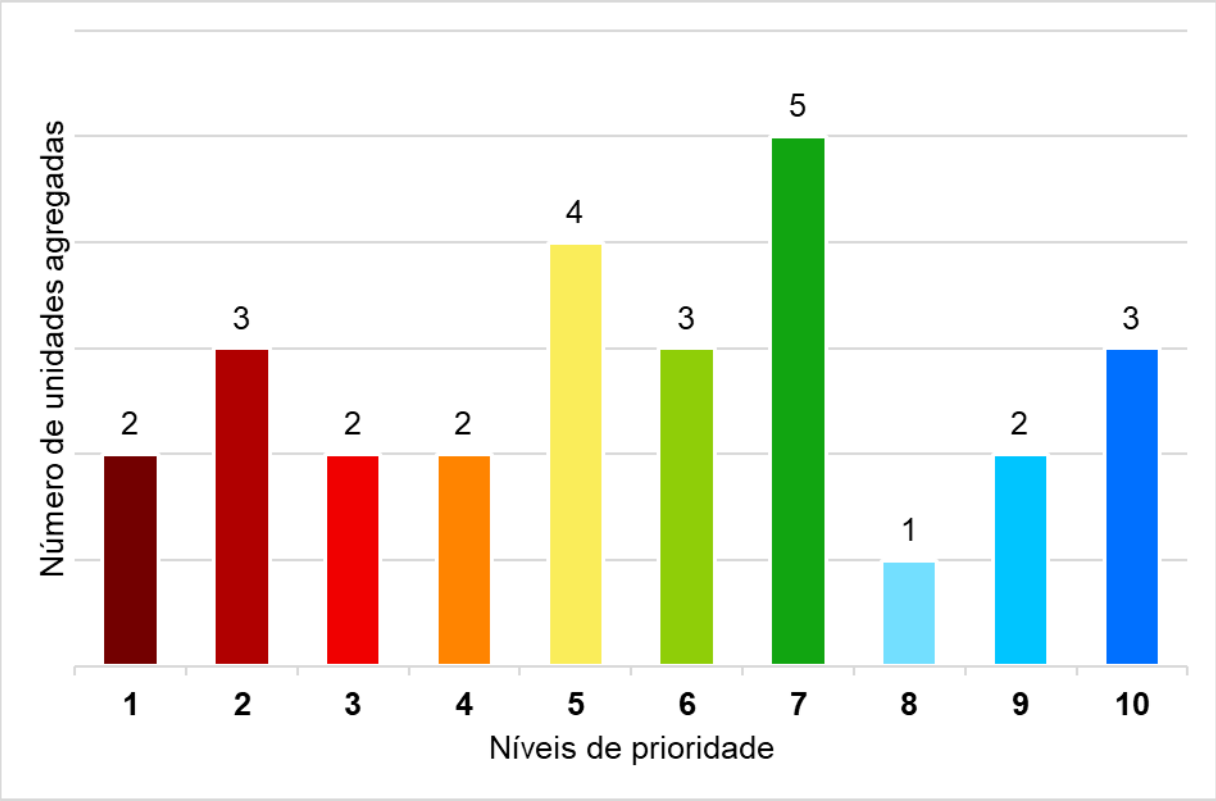
Figura 5.29 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.30 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.30 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 1 e suas CHs

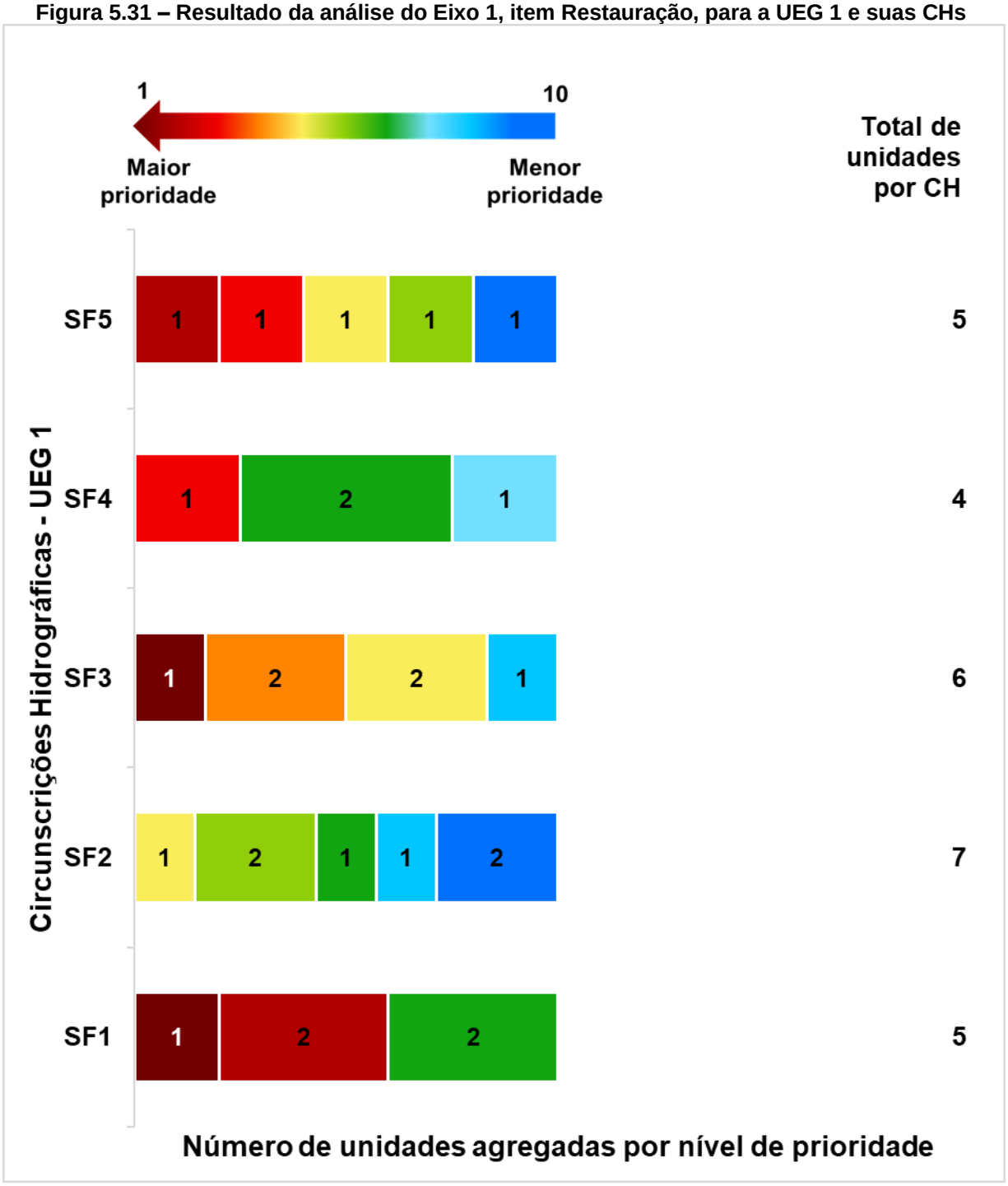


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõem a UEG 1, a maior parte está em nível 7 (18,5%), porém, são também representativos o nível 5, com 4 unidades e os níveis 2, 6 e 10, cada qual com 3 unidades. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) estão 9 unidades, o que corresponde a 33,3% das unidades desta UEG. Há 6 unidades classificadas nos níveis 8 a 10 (baixa prioridade).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada graficamente na Figura 5.31.

Figura 5.31 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.30 e da Figura 5.31, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

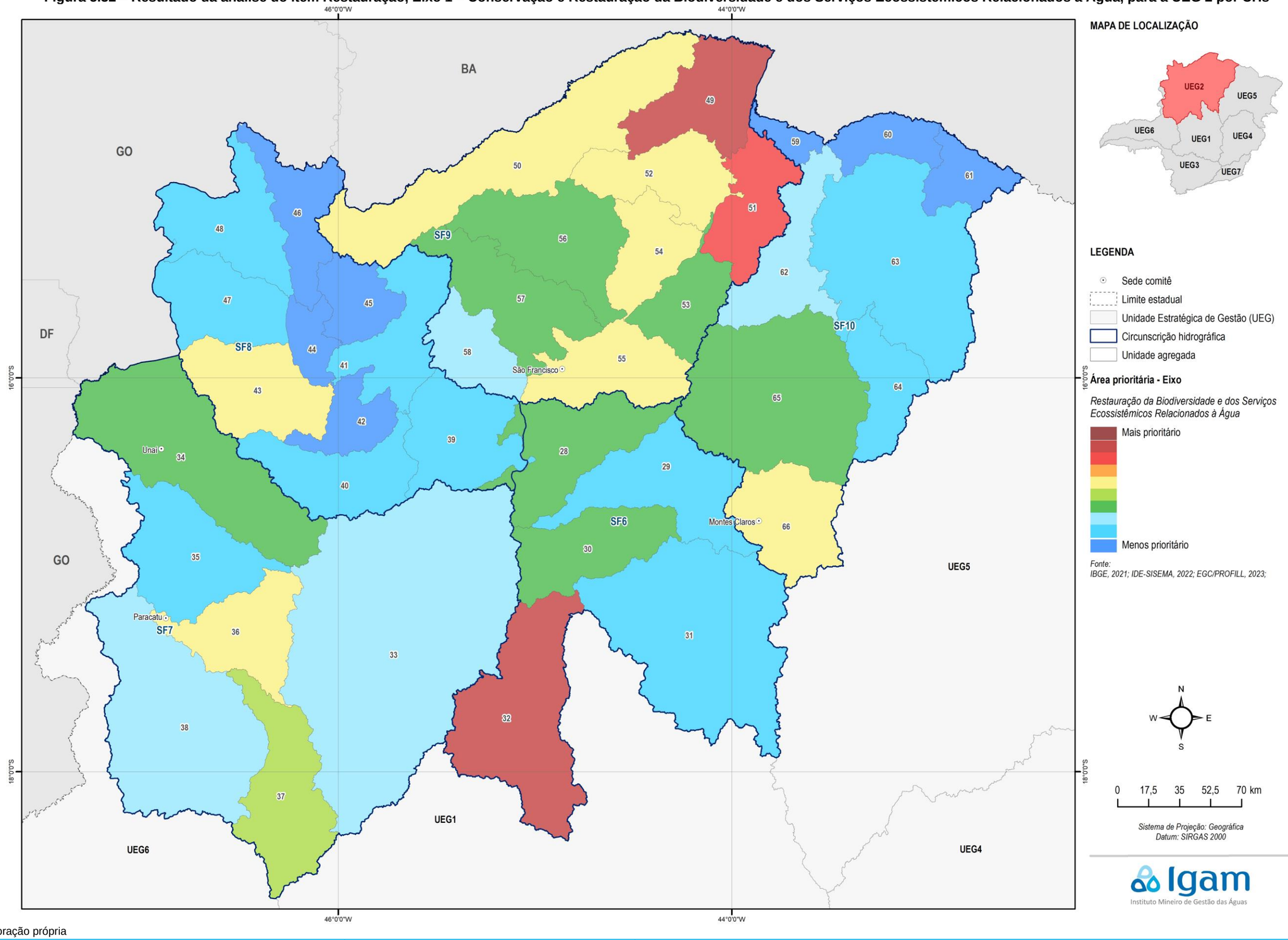
- Assim como no item Conservação, as CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto São Francisco), SF3 (bacia do rio Paraopeba) e CH SF5 (bacia do rio das Velhas) concentram as unidades nos níveis mais altos de prioridade, respectivamente, com 3, 3 e 2 unidades. Pontualmente, há uma unidade agregada na CH SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias) em nível 3, correspondente à sub bacia do rio Abaeté (região oeste da CH);

- Na CH SF2 (bacia do rio Pará), suas unidades ocupam níveis intermediários e baixos (níveis 5, 6, 7, 9 e 10), assim como na CH SF4, cujas unidades agregadas ocupam os níveis 7 e 8;
- As unidades agregadas que abrangem a Região Metropolitana de Belo Horizonte estão parte em níveis de alta prioridade (níveis 1, 3 e 4), parte em níveis médio e baixo (níveis 5, 6, 7 e 9);
- Nas unidades agregadas de alta prioridade dentro das CHs SF1 e SF3, embora estas já partam de níveis altos de prioridade do item Conservação, todos os outros critérios também contribuem para manutenção em altos níveis de prioridade, ou seja, de um modo geral, essas unidades apresentam grandes extensões de áreas e trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos, além de terem elevado grau de antropização e áreas significativas com risco potencial à erosão.

5.3.1.2.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.32 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

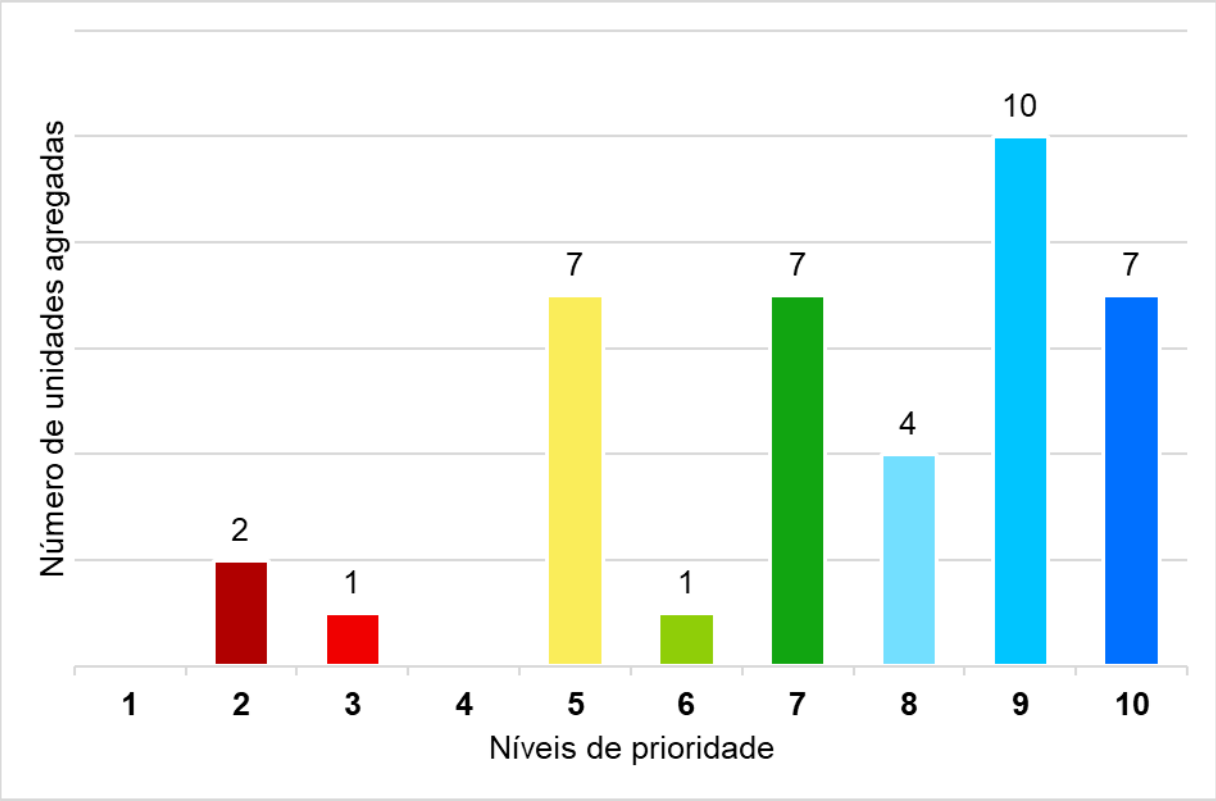
Figura 5.32 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.33 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.33 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 2 e suas CHs

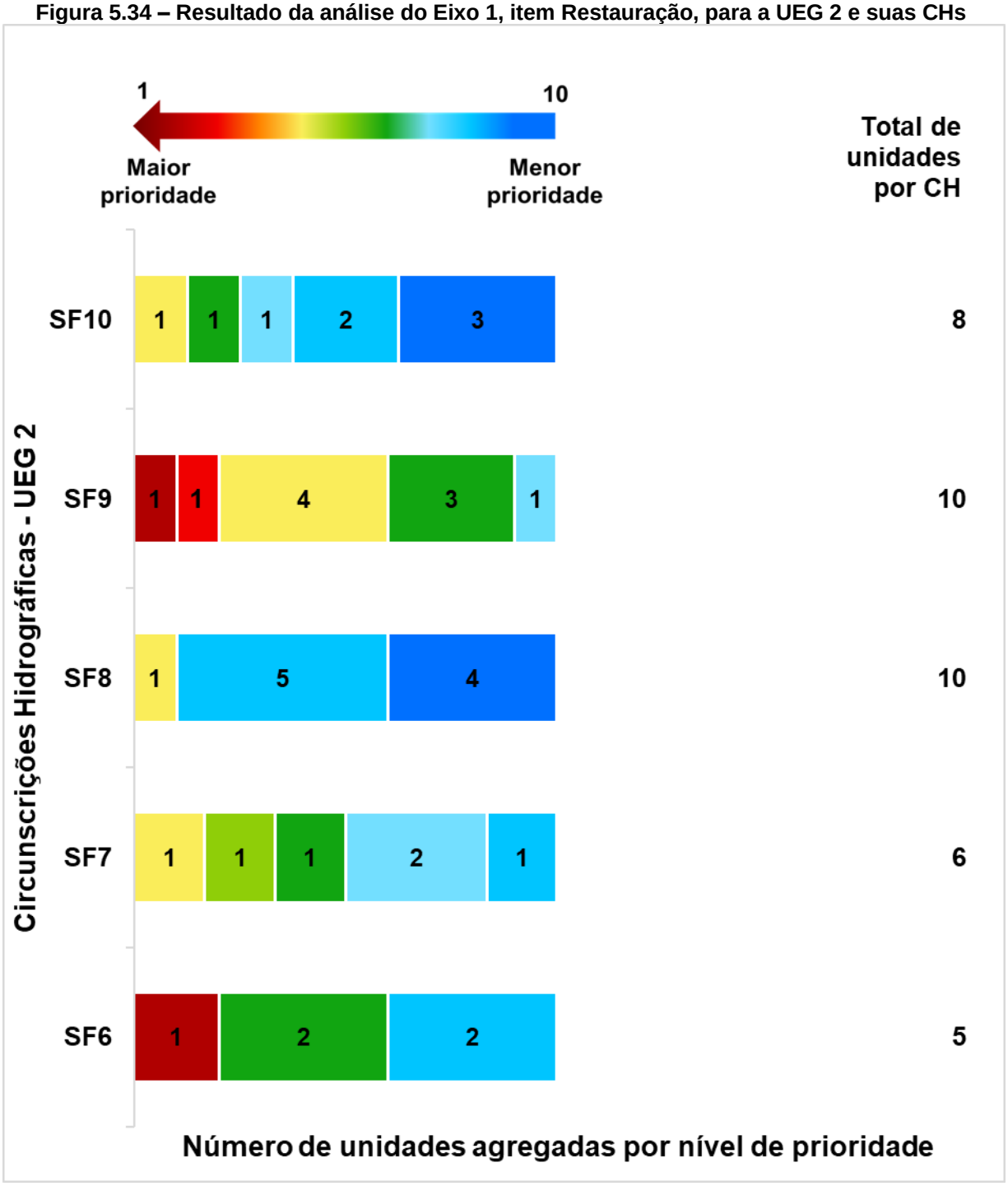


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está em nível 9 (25,6%), seguido pelos níveis 5, 7 e 10, cada qual com 17,9% das unidades. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) estão 3 unidades, o que corresponde a 7,7% das unidades desta UEG. Há 21 unidades agregadas nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada graficamente na Figura 5.34.

Figura 5.34 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.32 e da Figura 5.34, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

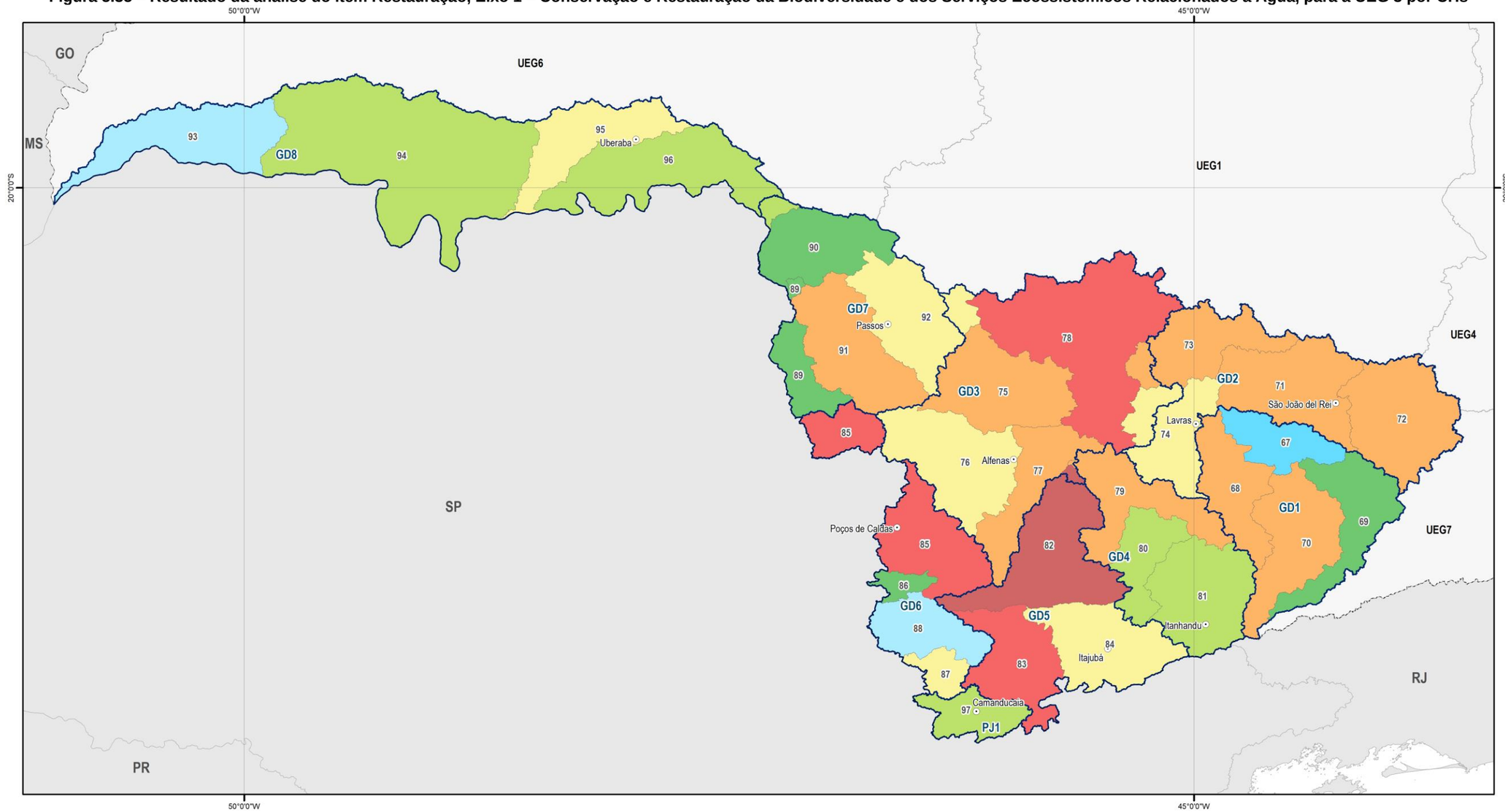
- Para o item Restauração do Eixo 1, há na UEG 2 apenas 3 unidades agregadas nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), estando elas nas CHs SF6 (bacia dos Rios Jequitaí e Pacuí) e SF9 (bacia dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco);
- As demais unidades agregadas estão majoritariamente nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10);

- A unidade agregada de alta prioridade da CH SF6 está classificada em nível 2. Esta unidade inicia a análise do item Restauração em nível de alta prioridade, uma vez que termina sua classificação já em nível 1 no item Conservação;
- As duas unidades agregadas em alta prioridade na CH SF9 estão classificadas nos níveis 2 e 3 para Restauração. As duas unidades terminam a análise no item Conservação em nível 2 e após sucessivas diminuições e aumentos de nível ao longo dos critérios, terminam nos níveis 2 e 3. Nas duas unidades, a existência de trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas contribuiu para o aumento de prioridade. E na unidade 49, além desse critério, a existência de áreas com risco potencial à erosão contribuiu também para aumentar sua prioridade, que modo que a unidade terminasse a análise em nível 2.

5.3.1.2.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.35 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

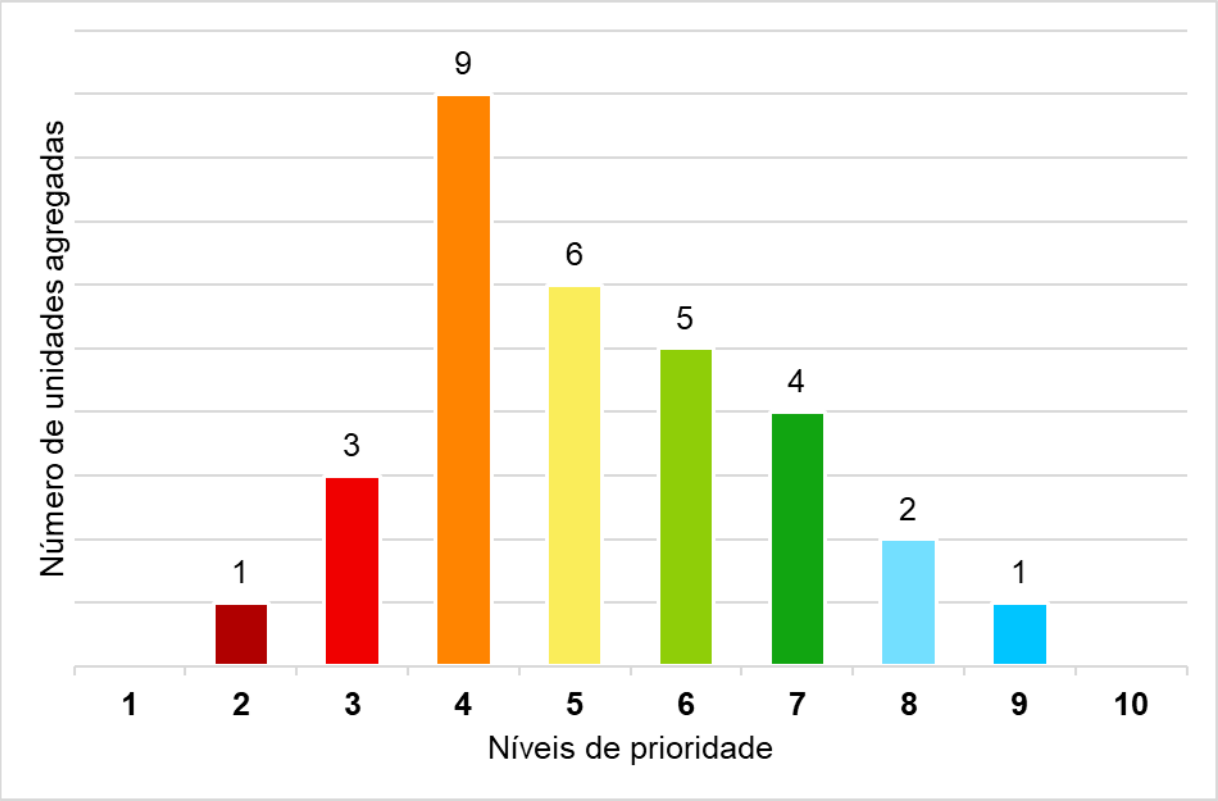
Figura 5.35 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.36 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.36 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 3 e suas CHs

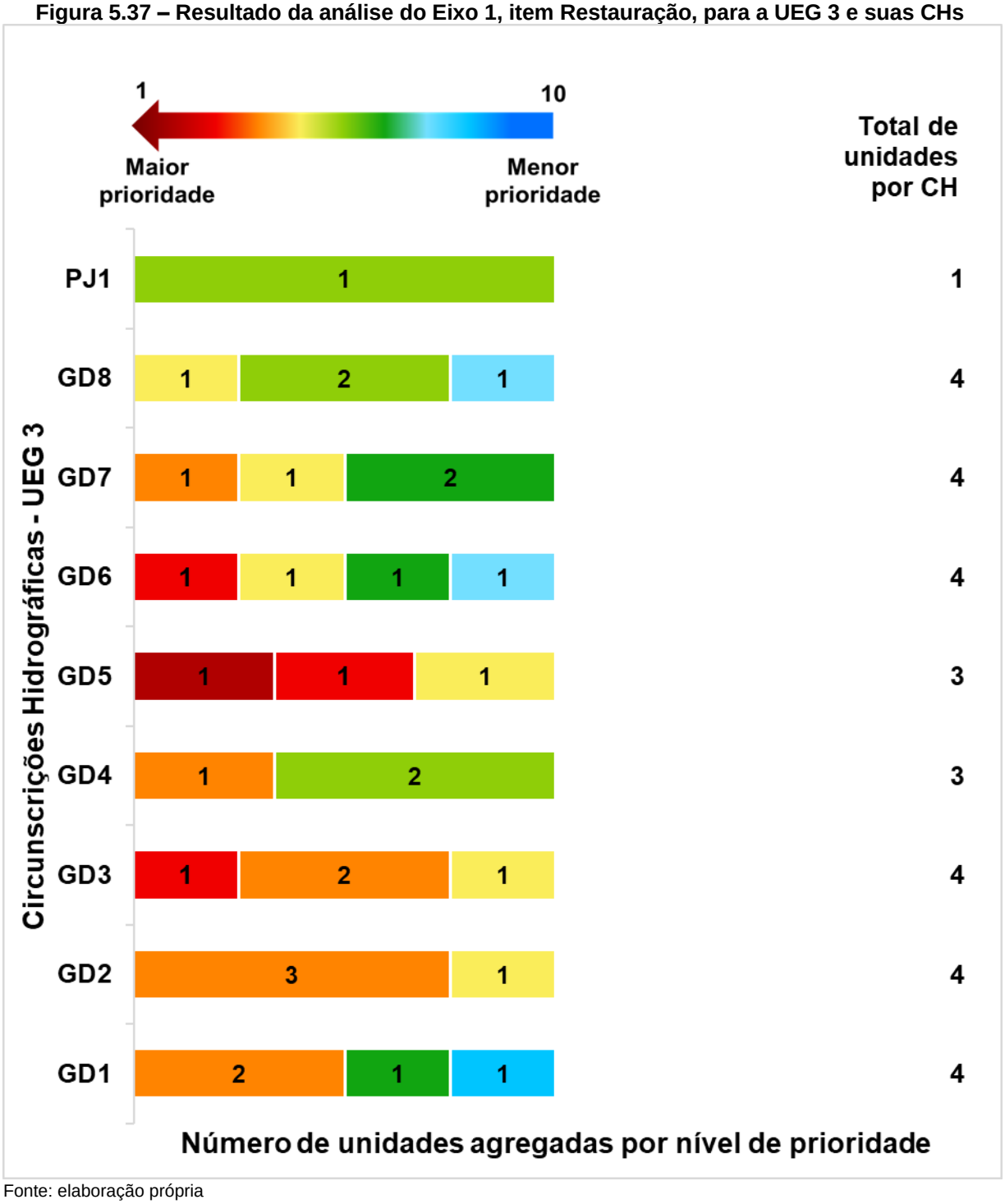


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está em nível 4 (29,0%), seguido pelo nível 5, com 6 unidades (19,4%) e pelo nível 6, com 5 unidades (16,1%). Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) estão 13 unidades, o que corresponde a 41,9% das unidades desta UEG. Há apenas três unidade nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10), classificadas nos níveis 8 e 9.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada graficamente na Figura 5.37.

Figura 5.37 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.35 e da Figura 5.37, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

- Assim como no item Conservação, todas as CHs apresentam ao menos uma unidade agregada em nível de alta prioridade. Exceção a isto, para este item Restauração, é a CH PJ1 (bacia dos Rios Piracicaba e Jaguari), que nesta análise foi classificada em nível intermediário de prioridade e a CH GD8 (bacia dos Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande), cujas unidades estão classificadas em níveis médio e baixo de prioridade;

- Na CH GD1 (bacia do Alto rio Grande), de suas 4 unidades agregadas, duas estão em nível de alta prioridade. Ambas começam a análise do item Restauração já em nível 4, mantendo níveis altos de prioridade ao longo da análise do item Restauração, principalmente devido à existência de significativas áreas para restauração de ecossistemas aquáticos;
- Na CH GD2 (bacia do Rio das Mortes), 3 das 4 unidades agregadas que a compõe estão em nível alto de prioridade. A quarta unidade está em nível 5. As quatro unidades começam a análise do item em nível 4. Nas unidades 71, 72 e 73, o fator de peso é a existência de significativas áreas para restauração de ecossistemas aquáticos, que contribuiu para aumentar a prioridade. O alto grau de antropização de APPs é outro critério que contribuiu para o aumento da prioridade nas unidades 72 e 73. Ao final da análise, as unidades 71, 72 e 73 terminam em nível 4;
- Na CH GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas), há uma unidade em nível 5 de prioridade, duas em nível 4 e a última em nível 3. As unidades 77 e 78 já iniciam a análise do item Restauração em nível 3, ganhando e perdendo prioridade ao longo da análise, de modo a finalizar nos níveis 4 e 3. Na unidade 76, que inicia a análise também em nível 4, a existência de poucas áreas e trechos de rios para restauração de ecossistemas aquáticos contribuiu para a diminuição de sua prioridade, terminando a análise em nível 5. No caso da unidade 75, esta inicia a análise em nível 5, mas ganha prioridade ao longo dos critérios, principalmente devido às significativas áreas para restauração de ecossistemas aquáticos, elevado grau de antropização de APPs e áreas com risco potencial a erosão. Assim, a unidade 75 termina a análise em nível 4;
- Na CH GD4 (bacia do Rio Verde), uma unidade agregada está em nível de alta prioridade, enquanto as duas outras estão em nível de prioridade intermediária (nível 6). As 3 unidades iniciam a análise em nível 4 e todas elas perdem prioridade devido à pouca quantidade de trechos de rios para restauração de ecossistemas aquáticos, porém, a unidade 79 ganha prioridade devido ao alto grau de antropização das APPs em seu interior e à existência de áreas com risco potencial a erosão, terminando a análise em nível 4;
- Na CH GD5 (bacia do Rio Sapucaí), há duas unidades em nível de alta prioridade e uma em nível intermediário. A unidade 82 inicia a análise em nível 4, mantendo esse nível ao longo dos primeiros critérios, mas, devido ao alto grau de antropização das APPs em seu interior e à existência de áreas com risco potencial a erosão, termina o item Restauração em nível 2. No caso da unidade 83, este inicia a análise já em nível 3, aumentando de prioridade devido à existência de significativas áreas para restauração de ecossistemas aquáticos e pelo alto grau de antropização de suas APPs. Ela termina a análise em nível 3;
- Na CH GD6 (bacia dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-guaçu e Pardo), há três unidades em níveis de prioridade intermediária e baixa (níveis 5, 7 e 8), e uma em nível alto de prioridade. A unidade 85 inicia a análise do item Restauração em nível 4, aumentando de prioridade devido à existência de significativas áreas para restauração de ecossistemas aquáticos e alto grau de antropização de suas APPs, de modo que ela termina a análise em nível 3;
- Na CH GD7 (bacia dos Afluentes do Médio Rio Grande) há 3 unidades em níveis de prioridade intermediária (níveis 5 e 7) e apenas uma unidade em nível de alta prioridade. Nesta unidade, de número 91, a análise já inicia em nível 4, porém devido

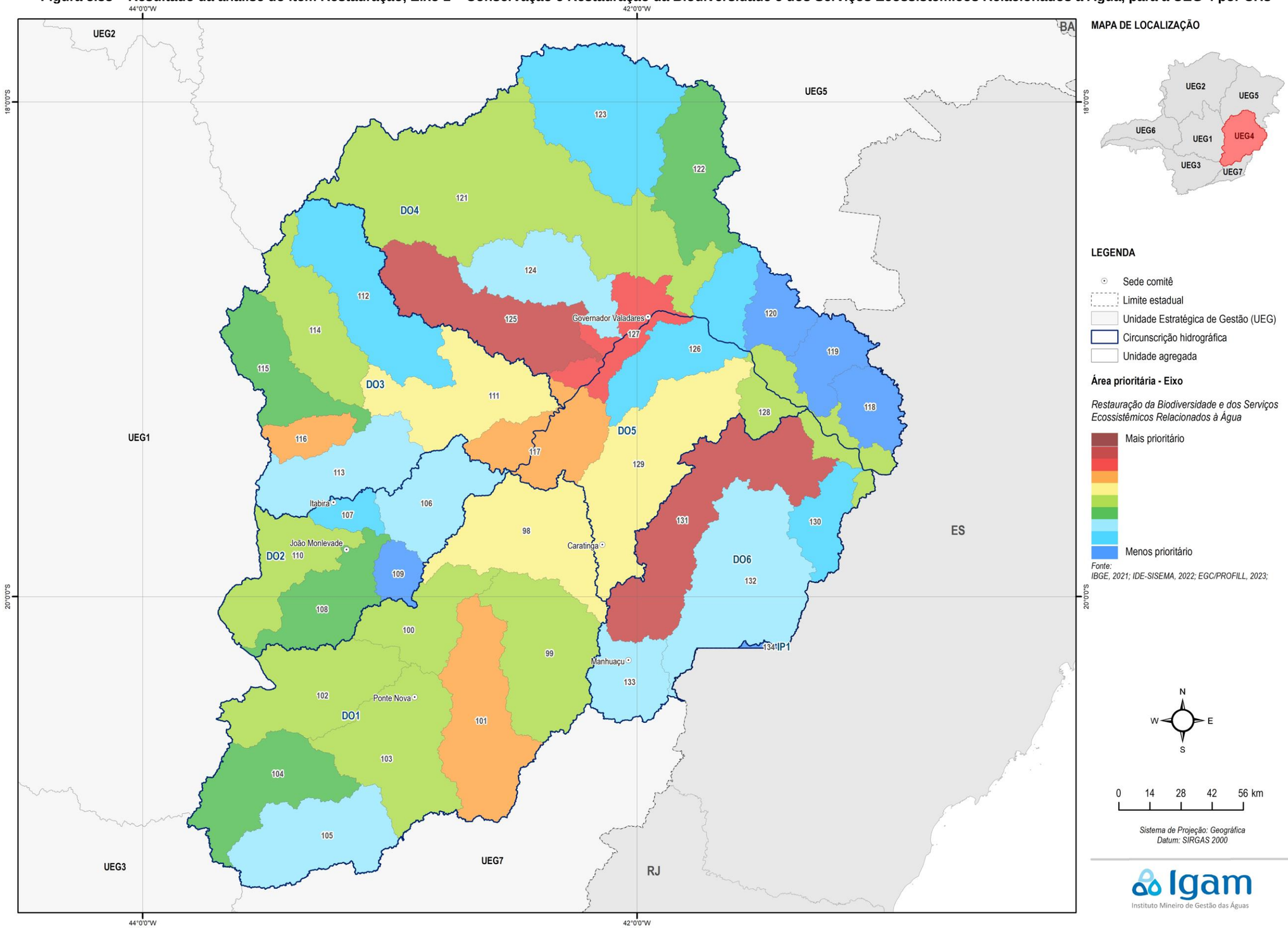
à existência de poucos trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos, tem sua prioridade diminuída. Mas, devido ao alto grau de antropização das APPs no interior desta unidade, há aumento na sua prioridade, terminando a análise em nível 4;

- Na CH GD8, todas as unidades estão classificadas em níveis de média e baixa prioridade (níveis 5, 6 e 8) no item Restauração. A unidade agregada 95, que terminou a análise do item Conservação em nível 3, perde prioridade ao longo dos critérios do item Restauração, terminando em nível 5;
- A CH PJ1, composta de apenas uma unidade, está em nível de média prioridade, neste caso, em nível 6, diferentemente do item Conservação, cuja análise classificou a unidade em nível de alta prioridade.

5.3.1.2.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.38 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

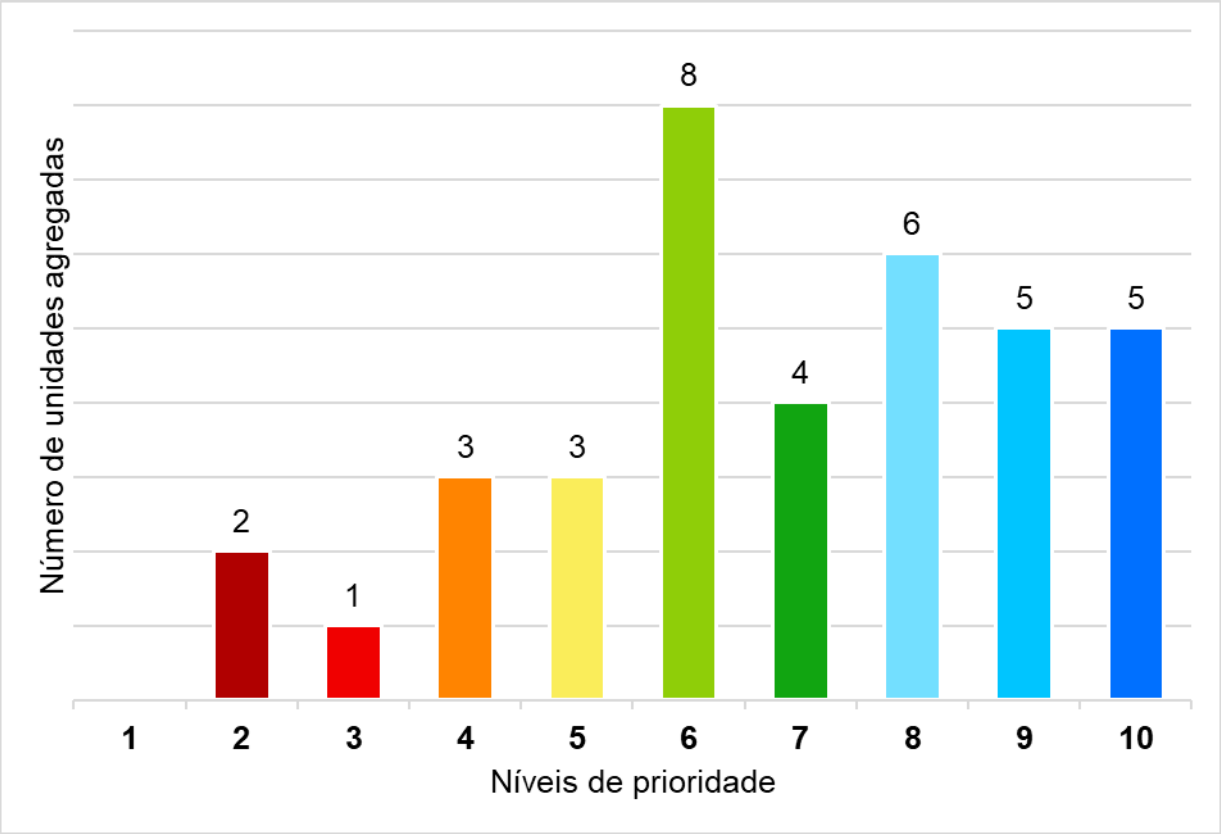
Figura 5.38 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.39 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.39 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 4 e suas CHs

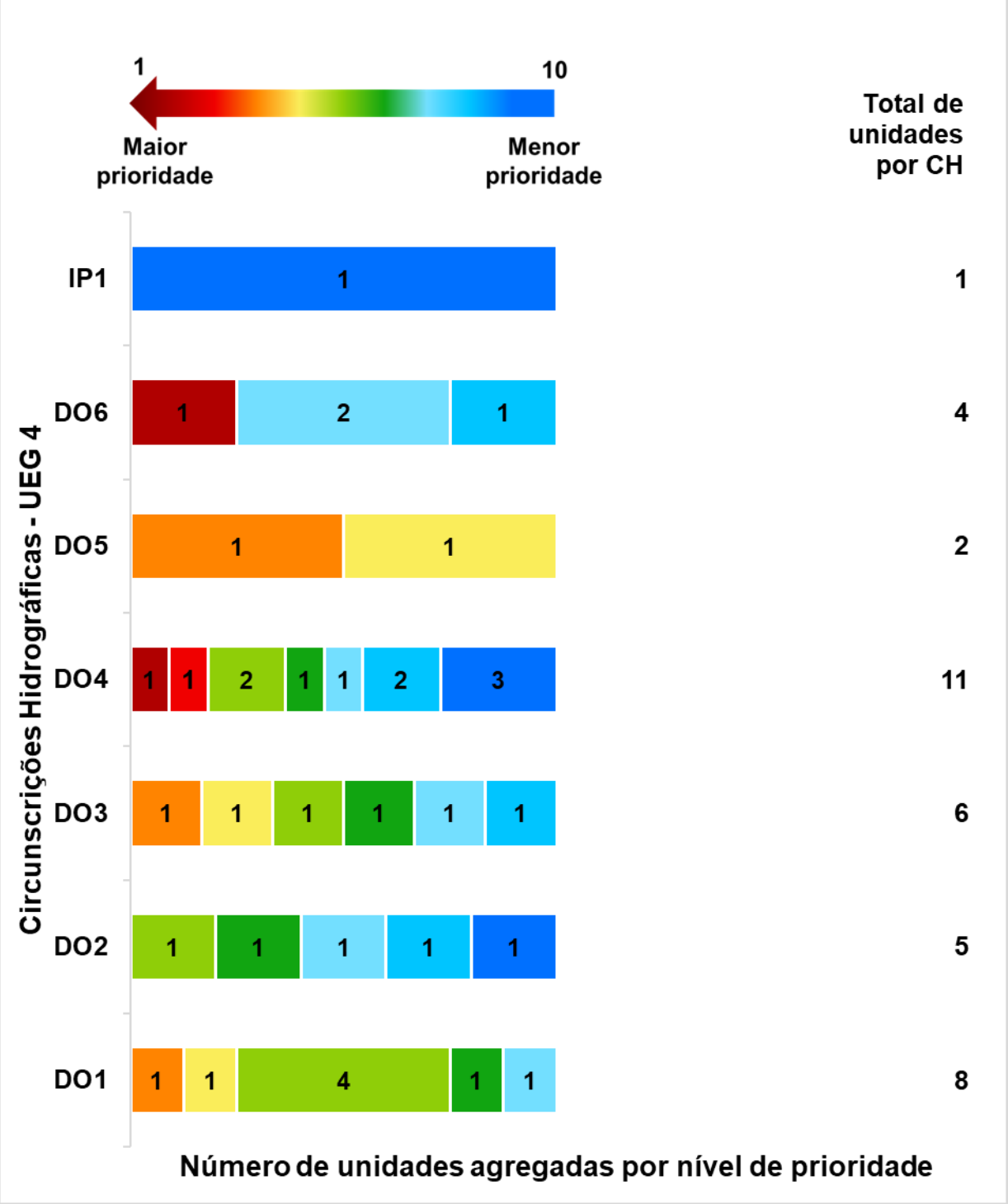


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está em nível 6 (21,6%), seguido pelo nível 8, com 6 unidades e os níveis 9 e 10, com 5 unidades cada. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) estão 6 unidades, o que corresponde a 16,2% das unidades desta UEG. Há 16 unidades nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada graficamente na Figura 5.40.

Figura 5.40 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.38 e da Figura 5.40, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

- Os níveis de maior prioridade estão localizados nas CHs DO1 (bacia do Rio Piranga), DO3 (bacia do Rio Santo Antônio), DO4 (bacia do Rio Suaçuí), DO5 (bacia do Rio Caratinga) e DO6 (bacia do Rio Manhuaçu);
- Na CH DO1, há apenas uma unidade em nível de alta prioridade (unidade 101). As outras 7 unidades estão distribuídas entre os níveis 5 a 8. Na unidade 101, a análise

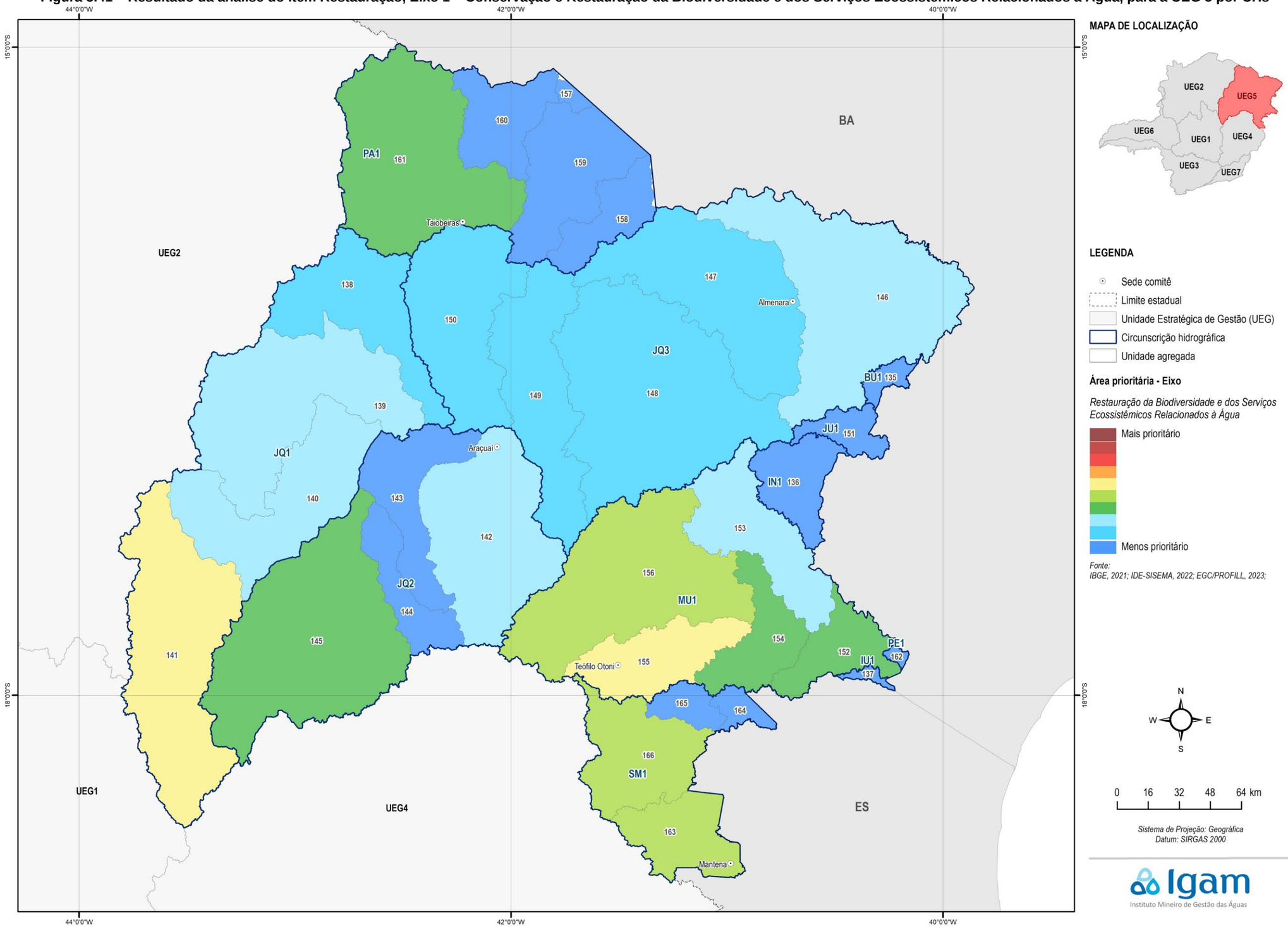
se inicia em nível 4, porém devido à existência de poucos trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos, sua prioridade diminui. mas a unidade torna a aumentar sua prioridade, por conta do alto grau de antropização das APPs em seu interior, finalizando a análise em nível 4;

- Na CH DO2 (bacia do Rio Piracicaba), suas unidades ocupam níveis intermediários a baixos (níveis 6 a 10). Assim como na CH IP1 (bacia do rio Itapemirim), composta por apenas uma unidade, cuja análise do item Restauração resultou em nível 10;
- Na CH DO3 há uma unidade agregada com alta prioridade. A unidade 116 termina a análise do item Conservação em nível 2, sendo que a existência de áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos contribui para o aumento da prioridade na unidade. Porém os demais critérios contribuem para a diminuição de sua prioridade, de modo que a unidade termina a análise em nível 4;
- As duas unidades agregadas da CH DO4 com alta prioridade estão classificadas nos níveis 2 e 3. Dessas duas, uma comporta a calha do rio Doce. Na unidade 125, que iniciou a análise em nível 2, a existência de áreas prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos contribuiu para que a unidade tivesse sua prioridade aumentada. Porém, o alto grau de antropização da unidade diminuiu sua prioridade, de modo que a unidade termina a análise em nível 2. Já na unidade 127, que inicia a análise em nível 4, a quantidade significativa de trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos e o alto grau de antropização das APPs de seu interior contribuíram para o aumento de sua prioridade, mas a existência de áreas com risco potencial baixo de erosão fizeram com que a unidade perdesse um nível de prioridade, terminando a análise em nível 3;
- Na CH DO5, uma unidade está em nível 5 e a outra, em nível 4. A unidade 117 parte do resultado do item Conservação já em nível 3, aumentando sua prioridade devido à existência de significativas áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos. Porém, o grau de antropização da unidade situado entre 50 e 80% e a existência de áreas com risco potencial à erosão fazem com que sua prioridade diminua, terminando a análise em nível 4;
- A CH DO6 apresenta 3 das 4 unidades agregadas em prioridade baixa (níveis 8 e 9) e apenas uma unidade em nível de alta prioridade. A unidade 131 parte do nível 5 na análise para o item Conservação, aumentando de prioridade devido à existência de significativas áreas e trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos, além de alto grau de antropização das APPs em seu interior, e ainda, áreas com risco potencial a erosão, terminando a análise em nível 2.

5.3.1.2.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.41 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

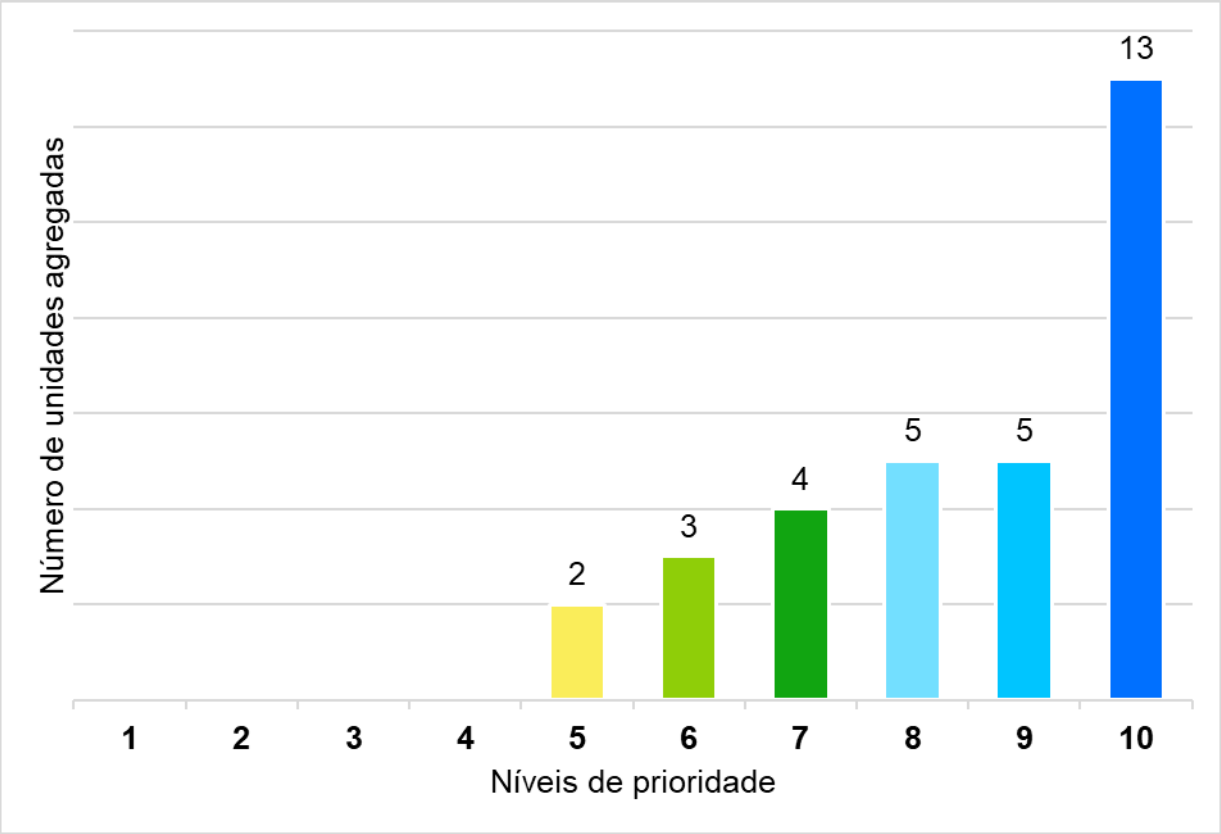
Figura 5.41 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.42 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.42 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 5 e suas CHs

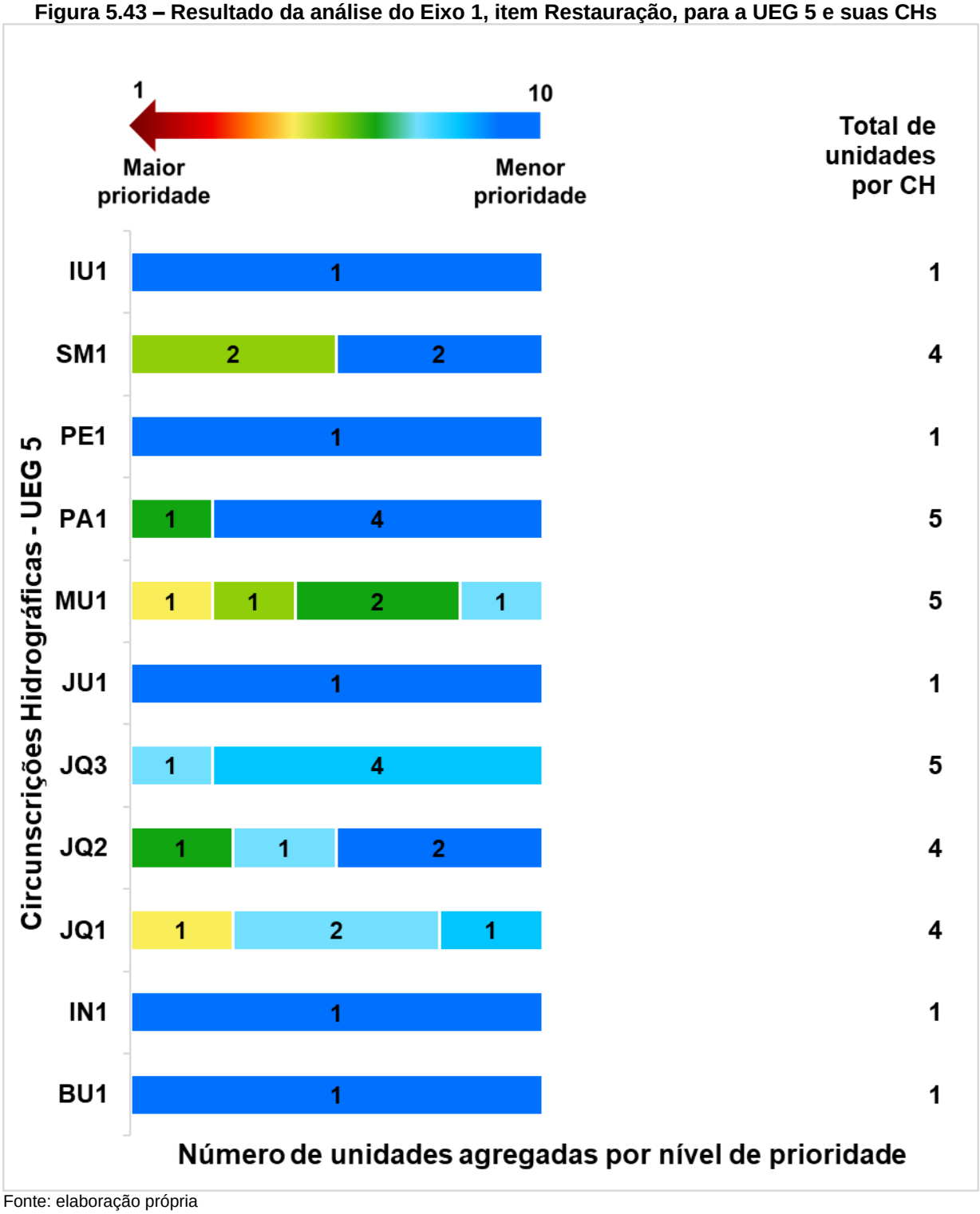


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está no nível 10, com 13 unidades, correspondendo a 40,6% do total de unidades. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) não há nenhuma unidade. Há 23 unidades classificadas nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada graficamente na Figura 5.43.

Figura 5.43 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.41 e da Figura 5.43, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

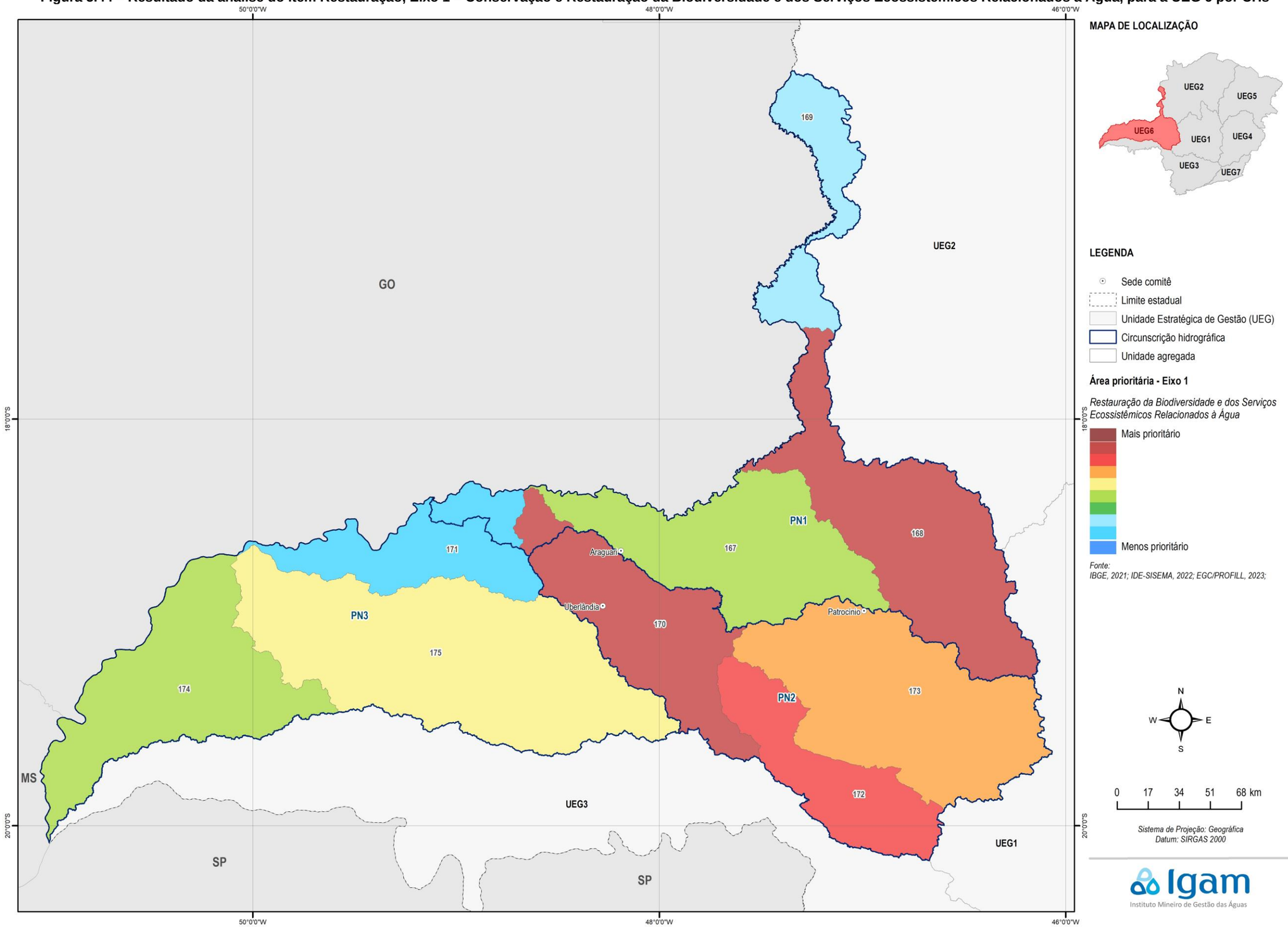
- Neste item Restauração não há nenhuma unidade em nível de alta prioridade, estando todas alocadas predominantemente em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), principalmente nas CHs PA1 (bacia do Rio Pardo), JQ1 (bacia do Alto Rio Jequitinhonha), JQ2 (bacia do Rio Araçuaí) e JQ3 (bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha);

- As CHs de pequeno porte que compõe as bacias do Leste, a saber: IU1 (bacia do rio Itaúnas), PE1 (bacia do rio Peruípe), JU1 (bacia do rio Jucuruçu), IN1 (bacia do rio Itanhém) e BU1 (bacia do rio Buranhém) estão todas classificadas também em níveis de baixa prioridade. Todas elas finalizaram a análise do item Restauração em nível 10;
- Nas CHs JQ1, JQ2, PA1, SM1 (bacia do rio São Mateus) e MU1 (bacia do rio Mucuri) se encontram as 9 unidades agregadas em níveis de prioridade intermediária, que neste caso ocorrem nos três níveis (5 a 7);
- Pode-se observar, portanto, que a UEG 5 como um todo tem grau de priorização baixo quando comparado às demais UEGs do estado, tal como já observado no mapa do estado todo da Figura 5.26.

5.3.1.2.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.44 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

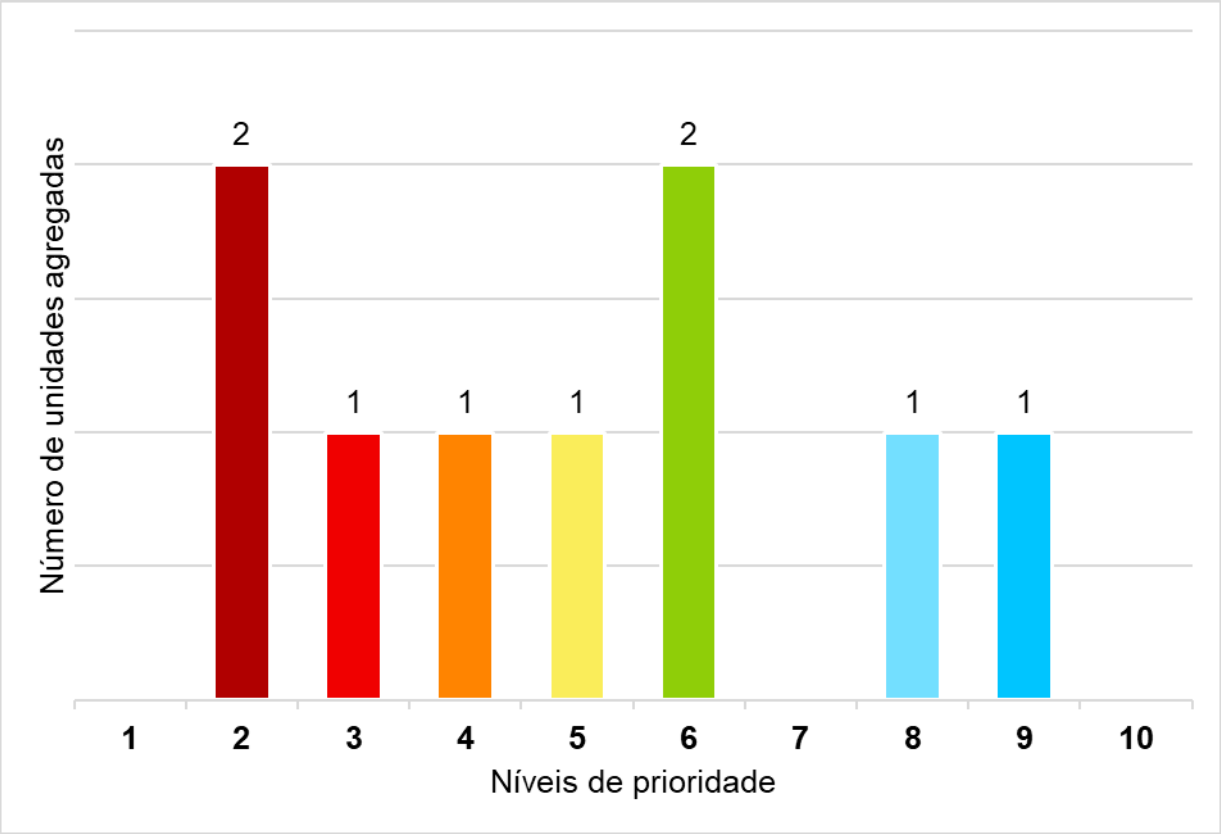
Figura 5.44 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.45 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.45 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 6 e suas CHs

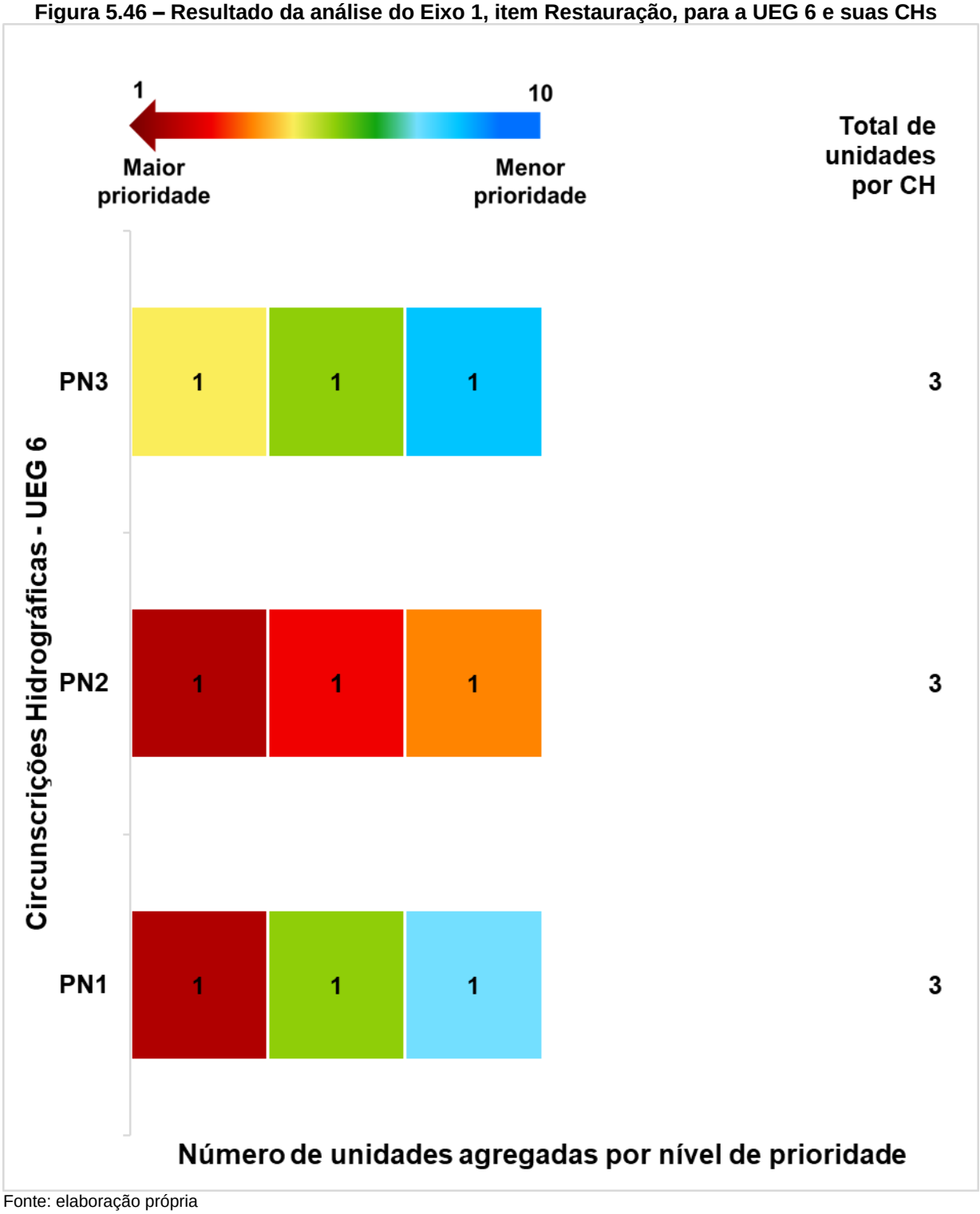


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, a maior parte está nos níveis 2 e 6, cada qual com 2 unidades, somando 44,4% do total. Nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) estão 4 unidades, o que corresponde também a 44,4% das unidades desta UEG. Há 2 unidades classificadas em baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada graficamente na Figura 5.46.

Figura 5.46 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.32 e da Figura 5.34, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

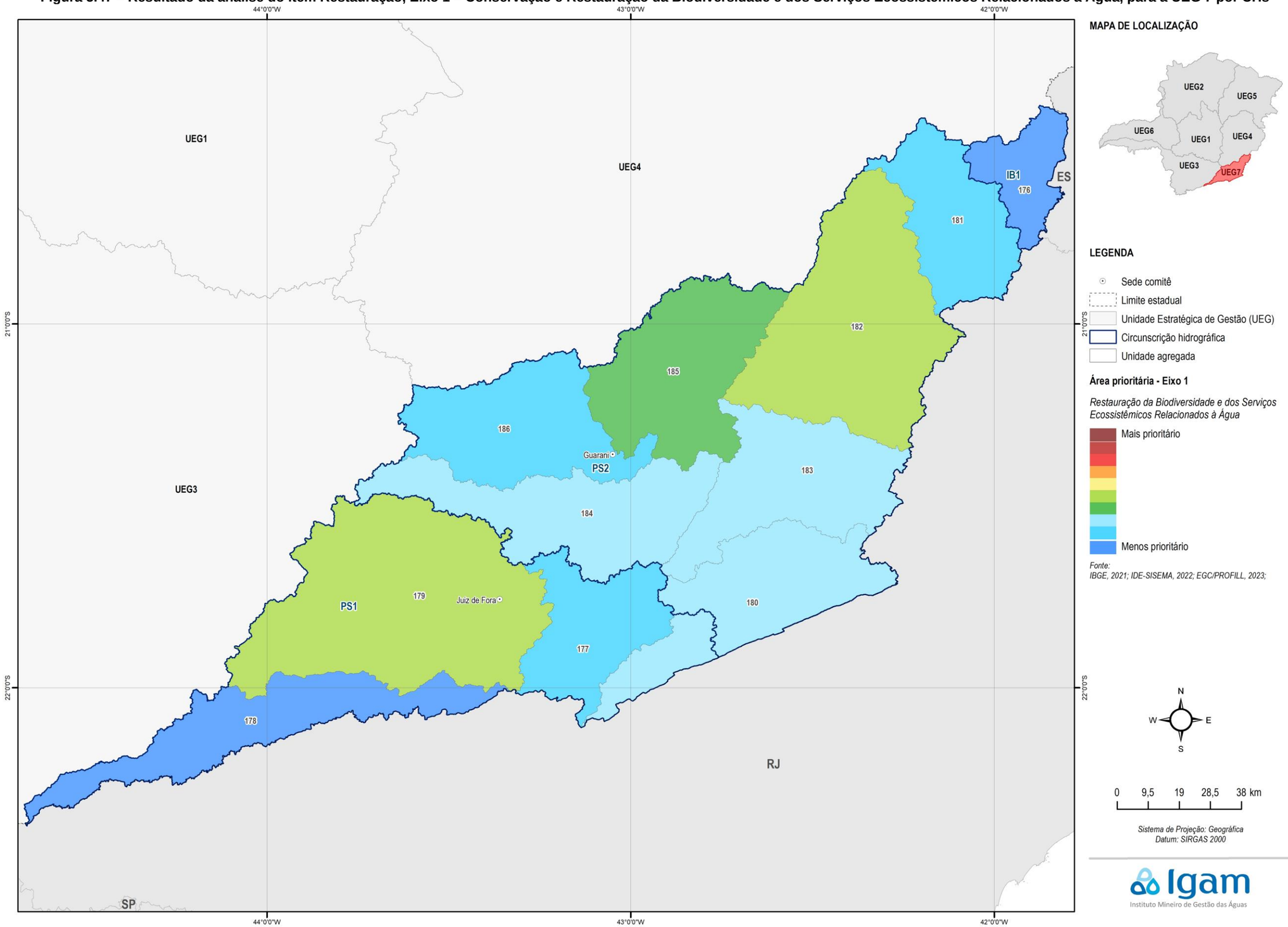
- Em comparação ao item Conservação, de um modo geral, há menos unidades agregadas em alta prioridade para Restauração na UEG 6. As unidades com prioridade alta encontram-se nas CHs PN1 (bacia do Rio Dourados/ Alto Rio Paranaíba) e PN2 (bacia do rio Araguari);

- Na CH PN3 (bacia do Baixo Rio Paranaíba) as unidades agregadas estão em nível intermediário ou baixo de prioridade (níveis 5, 6 e 9);
- Na CH PN1 há apenas uma unidade agregada em alta prioridade, sendo a mesma do item Conservação. A unidade termina o item Conservação em nível 1, porém devido à inexistência de trechos de rios prioritários para restauração de ecossistemas aquáticos e ao grau de antropização da unidade situada entre 50 e 80%, ela tem sua prioridade diminuída. Por fim, a existência de áreas com risco potencial a erosão contribui o aumento de prioridade. Desse modo, a unidade termina a análise do item Restauração em nível 2;
- Na CH PN2, suas três unidades agregadas estão em nível de alta prioridade. Neste caso, nos níveis 2, 3 e 4. As três unidades iniciam a análise o item Restauração em nível 3, sendo que a existência de significativas áreas priorizadas para restauração de ecossistemas aquáticos e a presença de áreas com risco potencial a erosão contribuem para aumento de prioridade de um modo geral.

5.3.1.2.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.47 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para o item Restauração, do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água.

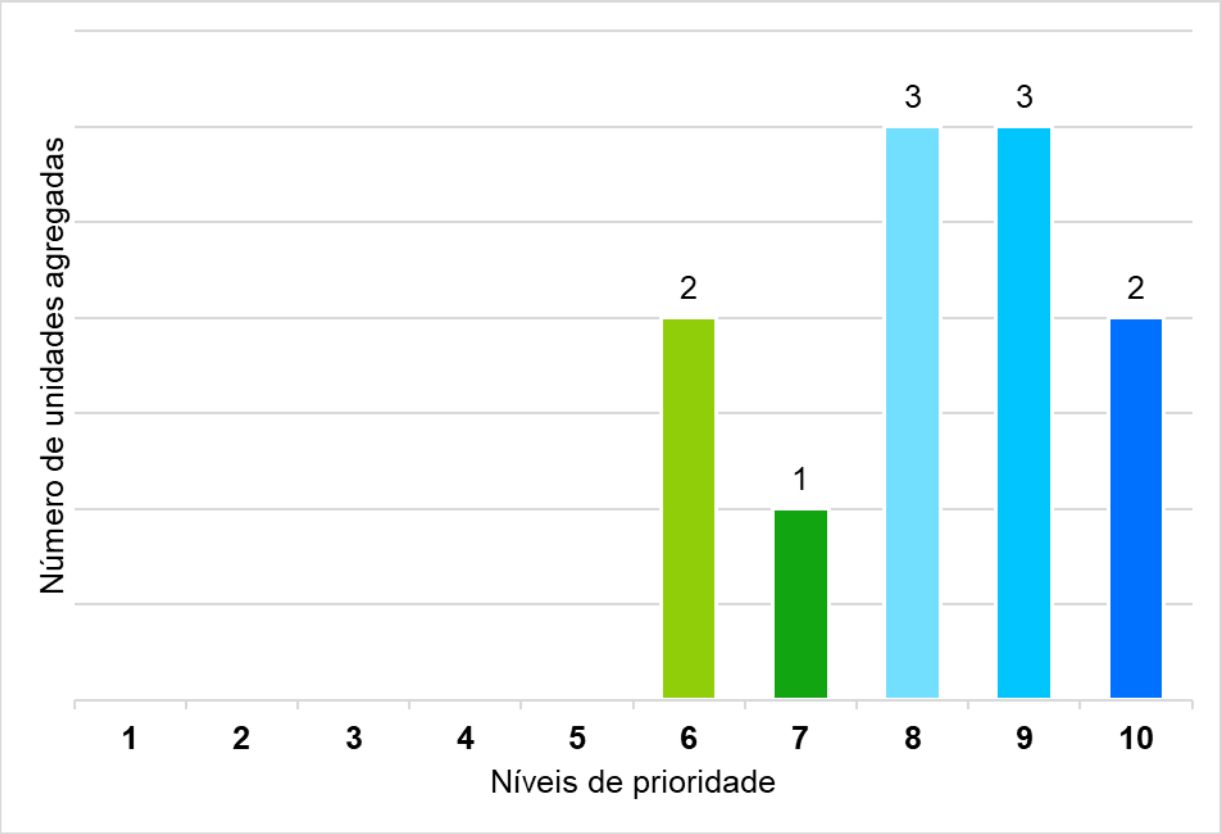
Figura 5.47 – Resultado da análise do item Restauração, Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.48 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.48 – Distribuição dos níveis de priorização para Restauração, dentro do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para a UEG 7 e suas CHs

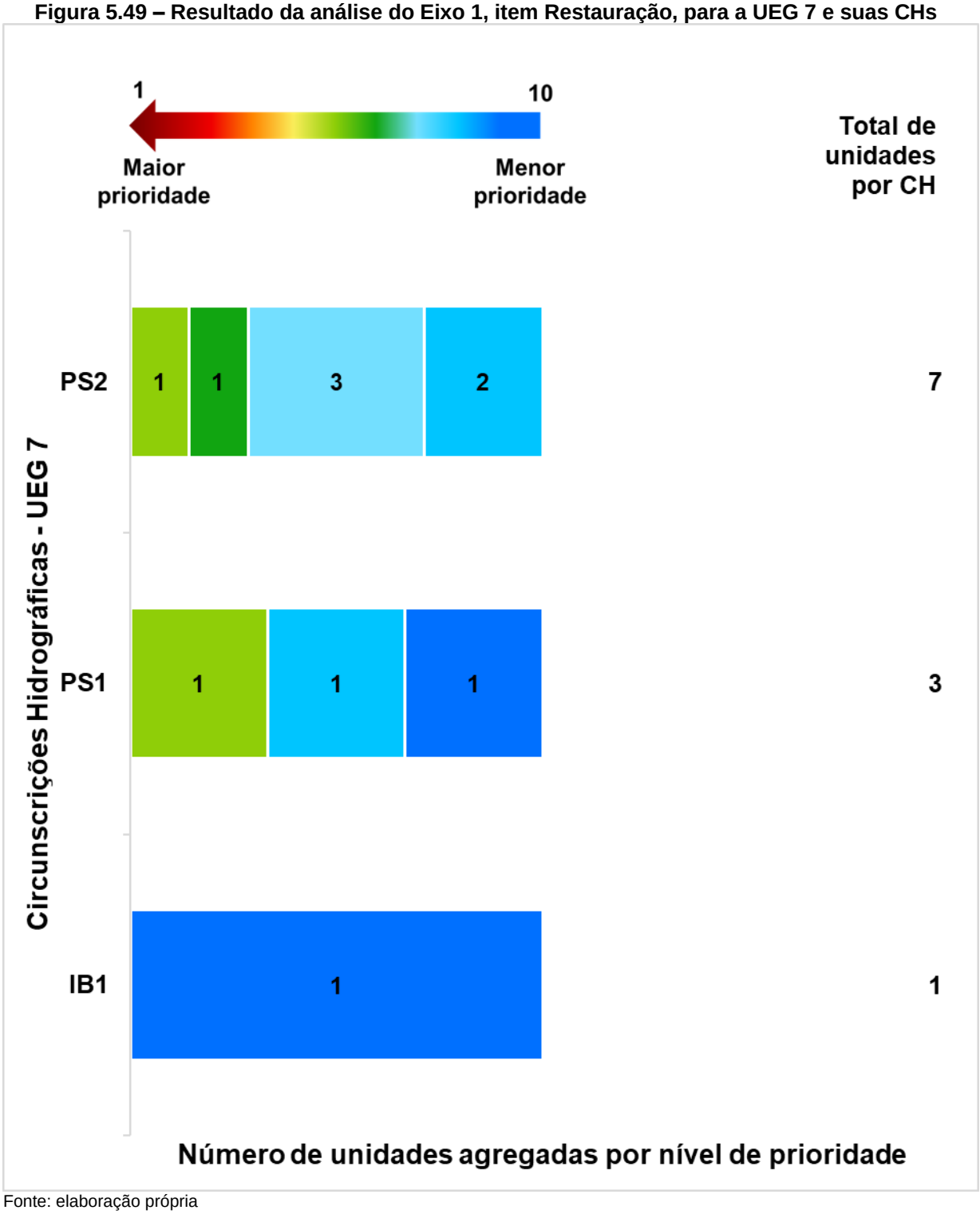


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 11 unidades agregadas que compõem a UEG 7, a maior parte está nos níveis 8 e 9, cada qual com três unidades, somando 54,5% do total. Não há nenhuma unidade agregada nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4). Há 8 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), o que corresponde a 72,7% das unidades desta UEG.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada graficamente na Figura 5.49.

Figura 5.49 – Resultado da análise do Eixo 1, item Restauração, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.47 e da Figura 5.49, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.27, permitem inferir que:

- No item Restauração, em comparação ao item Conservação, há na UEG 7 mais unidades agregadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), estando elas distribuídas nas três CHs que compõe a UEG;

- A CH IB1 (bacia do rio Itabapoana) é composta por apenas uma unidade agregada e inicia a análise já em nível 8, diminuindo sua prioridade ao longo dos critérios que compõe a análise do item Restauração, terminando em nível 10;
- Na CH PS1 (bacia dos rios Preto e Paraibuna), as 3 unidades agregadas que a compõe estão distribuídas entre os níveis 6, 9 e 10, sendo que as 3 iniciam a análise em nível 6. Na unidade 177 os primeiros critérios contribuem para a diminuição da prioridade, mas devido ao alto grau de antropização das APPs em seu interior, a unidade aumenta um nível de prioridade. Devido a existência de poucas áreas com risco potencial elevado a erosão, a unidade perde prioridade no último critério, finalizando a análise no nível 9. Na unidade 178 todos os critérios contribuem para a diminuição ou a manutenção do nível, de modo que a unidade termina a análise em nível 10. Por fim, na unidade 179, observa-se que as áreas priorizadas para restauração de ecossistemas aquáticos e as áreas com risco potencial de erosão são significativas, contribuindo para aumento da prioridade. Mas os demais critérios contribuem para a diminuição da prioridade, de modo que a unidade finaliza a análise em nível 6;
- Na CH PS2 (bacia os rios Pomba e Muriaé) suas unidades agregadas estão distribuídas nos níveis 6 a 9, sendo 3 unidades em nível 8, 1 em nível 7, 1 em nível 6 e 2 em nível 9. Na unidade 186, a análise inicia em nível 8, sendo que os primeiros critérios contribuem para diminuição ou manutenção da prioridade. Porém, o alto grau de antropização das APPs em seu interior contribui para o aumento de um nível em sua prioridade, de modo que a unidade finaliza a análise em nível 9. As demais unidades iniciam a análise em nível 6. Em todas elas observa-se o mesmo comportamento observado para a unidade 186, ou seja, os primeiros critérios mantém ou diminuem a prioridade e o critério de antropização de APPs contribui para o aumento da prioridade.

5.3.1.3 Análise Secundária

5.3.1.3.1 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

Para o Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, tal como já apresentado no Item 4.2, a análise secundária contou com os seguintes critérios secundários:

- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Uso do solo.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas.

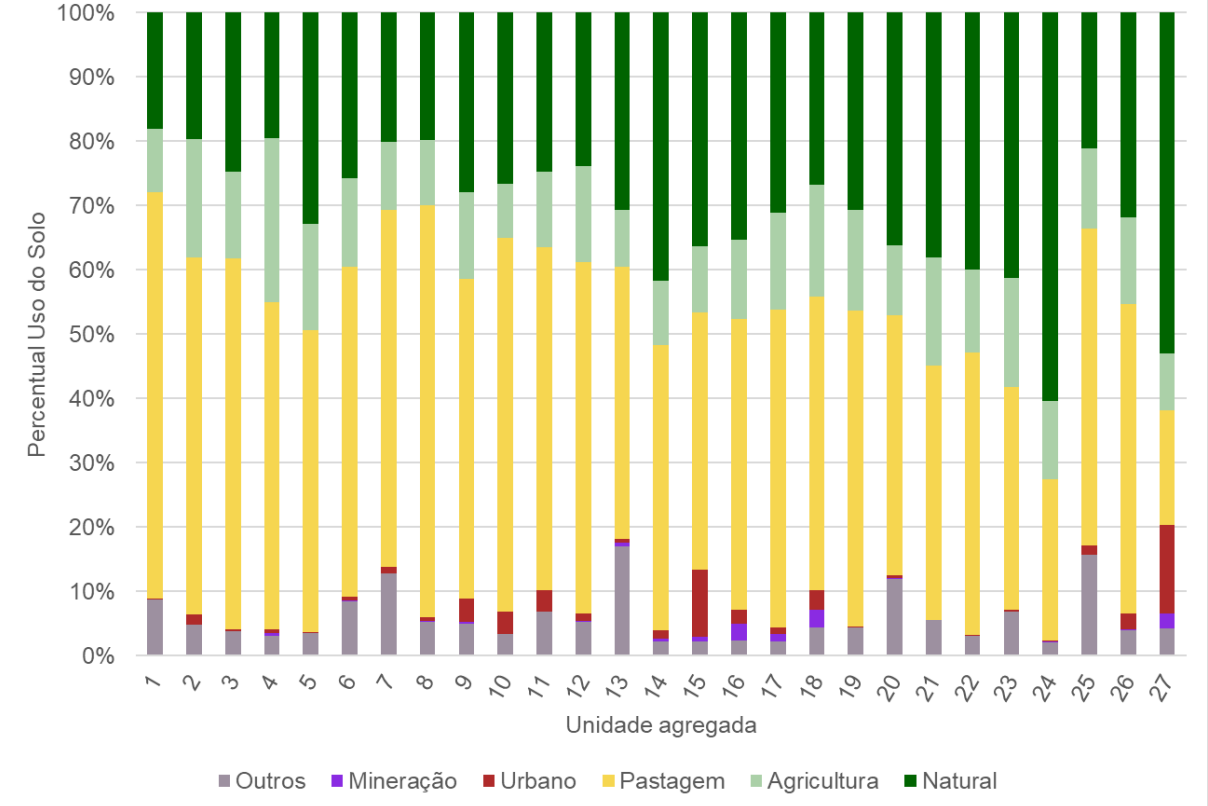
No caso dos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, a escala espacial é a de CH, sendo tais informações apresentadas no Quadro 5.5, para as CHs da UEG 1.

Quadro 5.5 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 1

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
SF1	1, 2, 3, 4, 5	Sim	Sim
SF2	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Não	Sim
SF3	13, 14, 15, 16, 17, 18	Sim	Sim
SF4	19, 20, 21, 22	Sim	Sim
SF5	23, 24, 25, 26, 27	Sim	Sim

Com relação ao critério secundário do Uso do solo, este é trazido diretamente do RP002 (Subproduto 2D – Levantamento de fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas). A Figura 5.50 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.50 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 1



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca do uso do solo na UEG 1:

- De um modo geral predominam na UEG 1 as áreas para Pastagem, ultrapassando os 40% em grande parte das unidades agregadas (24 de 27 unidades);
- Nas unidades agregadas de maior prioridade (níveis 1 a 4) para Conservação e Restauração na CH SF1 (unidades 2 a 5), as maiores áreas são ocupadas por pastagens, variando entre 47 e 58%. Além das pastagens, há significativas áreas naturais e áreas de agricultura;
- Nas unidades agregadas de maior prioridade para Conservação e Restauração na CH SF3 (unidades 15 a 18), predominam também as áreas de pastagens, além de

proporção significativa de áreas naturais. Na unidade agregada 15 há também a segunda maior concentração de áreas urbanizadas da UEG 1, que ocupa 10% da área dessa unidade. Esta unidade 15 comporta parte da RMBH, tendo em sua área sedes urbanas como Betim, Ibirité e Esmeraldas;

- Na CH SF5, as unidades 24 e 27 têm alta prioridade para Conservação e a unidade 23 tem alta prioridade para Conservação e Restauração. Nas três unidades, as formações naturais são a classe de uso predominante, ocupando, respectivamente, 60%, 53% e 41% de suas áreas. Particularmente na unidade 27, destaca-se a concentração de área urbana, que responde por 14% da área desta unidade e, assim como a unidade agregada 15 da CH SF3, comporta parte da RMBH, tendo em seu interior a capital Belo Horizonte, além de outras sedes urbanas como Contagem, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Nova Lima, Vespasiano e Sabará.

5.3.1.3.2 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

Para o Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, tal como já apresentado no Item 4.2, a análise secundária contou com os seguintes critérios secundários:

- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Uso do solo.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas.

No caso dos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, a escala espacial é a de CH, sendo tais informações apresentadas no Quadro 5.6, para as CHs da UEG 2.

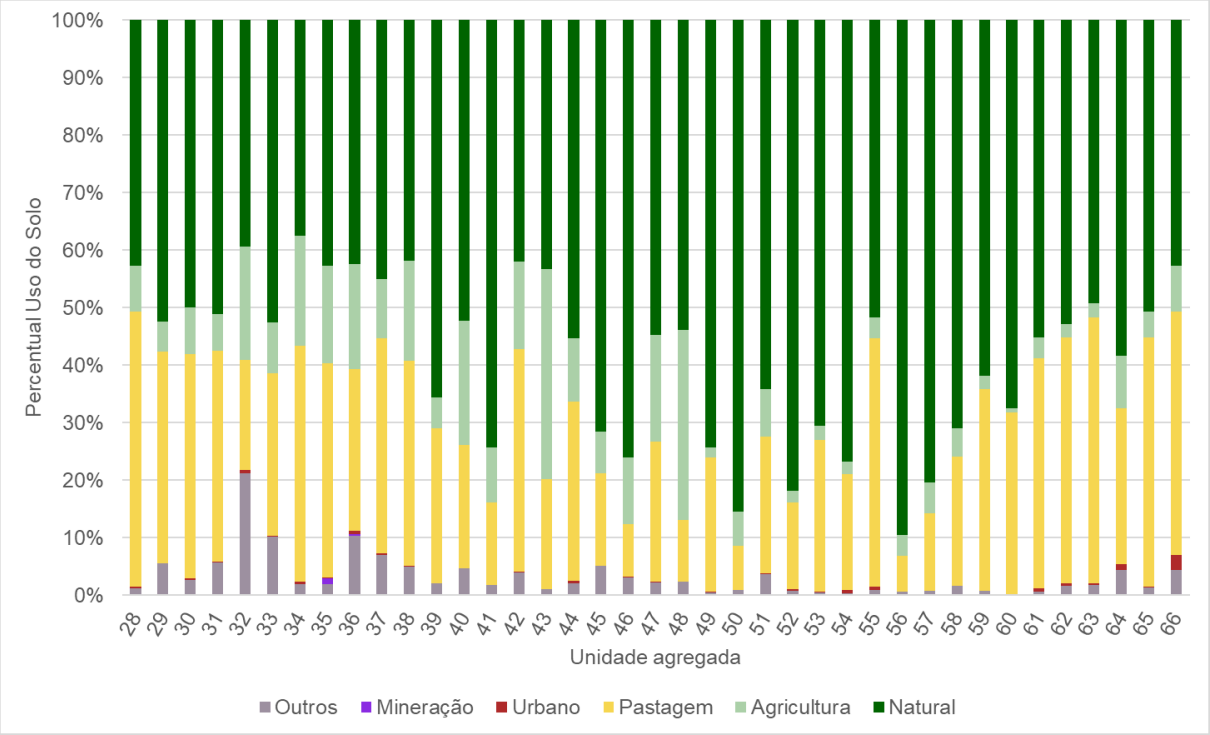
Quadro 5.6 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 2

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
SF6	28, 29, 30, 31, 32	não	sim
SF7	33, 34, 35, 36, 37, 38	não	sim
SF8	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	sim	sim
SF9	49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58	sim	sim
SF10	59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66	sim	sim

Fonte: elaboração própria

Com relação ao critério secundário do uso do solo, este é trazido diretamente do RP002 (Subproduto 2D – Levantamento de fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas). A Figura 5.51 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.51 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 2



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca deste critério secundário na UEG 2:

- De um modo geral predominam na UEG 2 as áreas Naturais, ultrapassando os 40,0% em grande parte das unidades agregadas (37 das 39 unidades);
- Na unidade agregada de alta prioridade (níveis 1 a 4) para Conservação e Restauração na CH SF6 (unidade 32), as áreas naturais correspondem a 39,4% da área, sendo ainda majoritárias. Porém, merece destaque também o uso para agricultura e pastagens. Esta unidade conta ainda com a maior porcentagem da categoria “Outros” na UEG 2, ocupando 21,2% da área total da unidade. Nesta categoria, está englobado o uso para Silvicultura, o que mostra o intenso uso do solo para esta finalidade dentro desta unidade agregada;
- Na unidade agregada de maior prioridade para Conservação na CH SF7 (unidade 36), predominam também as áreas naturais (42,5%), porém, a porcentagem da área ocupada por pastagens é bastante significativa, respondendo por 28,1% da área total da unidade;
- Na unidade agregada de maior prioridade para Conservação na CH SF8 (unidade 43), as áreas naturais ainda são predominantes (43,3%), porém, o uso para agricultura é bastante significativo e responde por 36,5% da área da unidade;
- Na CH SF9, todas as suas unidades (unidades 49 a 58) estão em alta prioridade para Conservação e as unidades 49, 51 e 54 têm também alta prioridade para Restauração. Destaca-se o alto índice de áreas naturais em todas as unidades dessa CH, variando de 64,2% na unidade 49 até 89,5% na unidade 56, o que pode estar relacionado ao grande número de unidades prioritárias para Conservação, mas a pequena quantidade prioritária para Restauração;

- Na CH SF10, as unidades 64 e 66 apresentam alta prioridade para o item Conservação apenas. Em ambas são predominantes também as áreas naturais (58,4% e 42,7%, respectivamente), seguindo a tendência da UEG 2 como um todo. Porém, observam-se significativas áreas de pastagens em ambas as unidades (27,1% e 42,3% respectivamente para as unidades 64 e 66);
- As maiores áreas urbanizadas estão na unidade 66, na CH SF10, devido basicamente à área urbana do município de Montes Claros.

5.3.1.3.3 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

Analogamente à UEG 2, o Quadro 5.7 apresenta as informações referentes à existência de PDRH vigente e à existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica para as CHs da UEG 3.

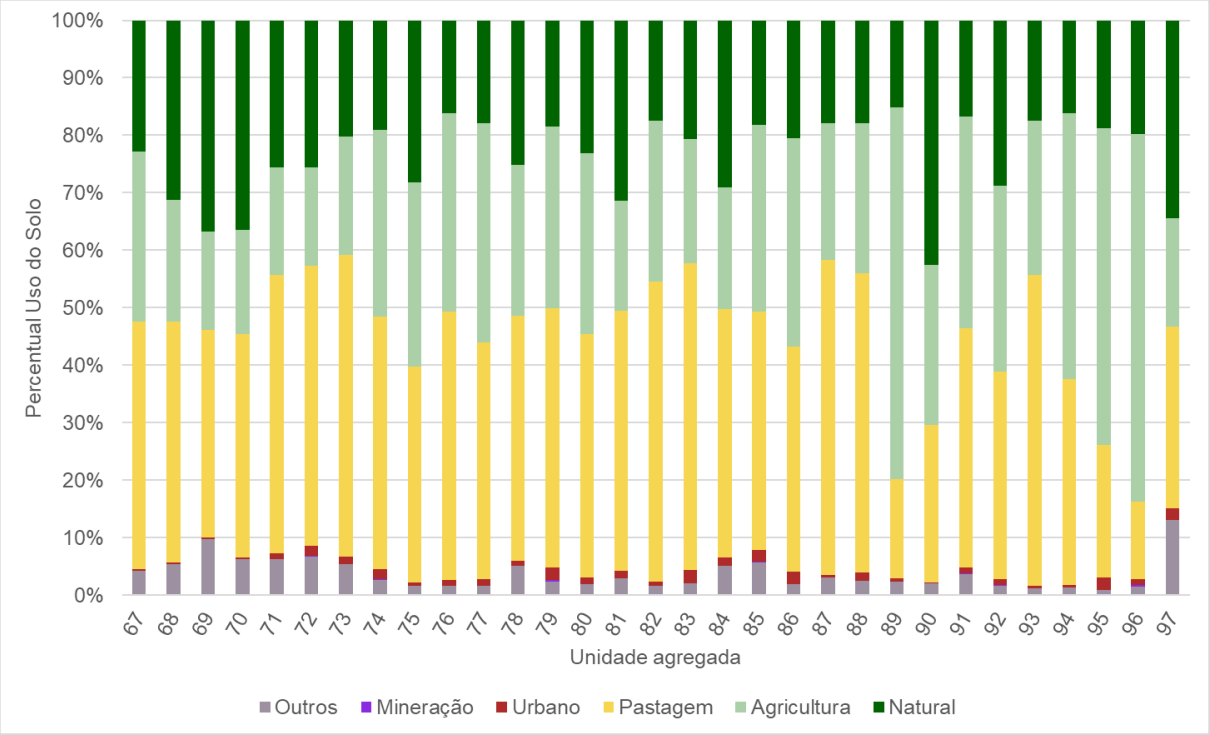
Quadro 5.7 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 3

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
GD1	67, 68, 69, 70	sim	sim
GD2	71, 72, 73, 74	sim	sim
GD3	75, 76, 77, 78	sim	sim
GD4	79, 80, 81	sim	sim
GD5	82, 83, 84	não	sim
GD6	85, 86, 87, 88	sim	sim
GD7	89, 90, 91, 92	sim	sim
GD8	93, 94, 95, 96	sim	sim
PJ1	97	sim	sim

Fonte: elaboração própria

A Figura 5.52 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.52 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 3



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas em relação à UEG 3:

- De um modo geral predominam na UEG 3 as áreas para Pastagem, ultrapassando os 40,0% em grande parte das unidades agregadas (20 de 31 unidades);
- Na CH GD2, a unidade 72 está com alta prioridade para Conservação e as unidades 71 a 73 estão em níveis de maior prioridade para Restauração. Seguindo a tendência observada na UEG 3 como um todo, nestas três unidades, predomina o uso para pastagens (variando entre 48,4% e 58,6%), seguido pelas áreas naturais (de 20,2% a 25,7%) e por áreas de agricultura (17,1% a 20,5%). Na unidade 72, cuja área urbana responde por 1,7% da área total, destaca-se o município de Barbacena;
- Nas unidades agregadas de maior prioridade (níveis 1 a 4) para Conservação e Restauração na CH GD3 (unidades 75 a 78), as maiores áreas são também ocupadas por pastagens, variando entre 37,5 e 46,6%. Além das pastagens, há significativas áreas naturais e de agricultura. Apesar de não serem consideradas no cômputo das porcentagens desta análise secundária de uso do solo, particularmente na CH GD3, destaca-se a grande extensão ocupada pelo reservatório de Furnas;
- Nas unidades agregadas de maior prioridade para Conservação e Restauração na CH GD4 (unidades 79 a 81), predominam também as áreas de pastagens, além de proporção significativa de áreas naturais e áreas de agricultura. Na unidade agregada 79 há também significativa concentração de áreas urbanizadas, que ocupam 2,1% da área dessa unidade, destacando-se municípios como Varginha e Três Corações;
- Nas unidades agregadas de maior prioridade para Conservação e Restauração na CH GD5 (unidades 82 a 84), predominam novamente as pastagens, seguido pelas áreas de agricultura e áreas naturais. Com relação às áreas urbanas, destaca-se o município de Pouso Alegre, na unidade 83 e Itajubá, na unidade 84;

- Nas unidades agregadas de maior prioridade para Conservação e Restauração na CH GD6 (unidades 85 a 88), predominam também as pastagens e, assim como na CH GD5, são seguidas pelas áreas de agricultura e áreas naturais. As áreas urbanas são em maior porcentagem nas unidades 85 e 86, podendo-se citar os municípios de Poços de Caldas, Guaxupé e Andradas;
- Na CH SF5, as unidades 91 e 92 têm alta prioridade para Conservação e Restauração e a unidade 89 tem alta prioridade apenas para Restauração. Nas unidades 91 e 92 a tendência da predominância de áreas de pastagens se mantém. Porém, na unidade 89, a agricultura ocupa a maior parcela da área, respondendo por 64,7% do total. As áreas urbanas estão em menor proporção nas três unidades, podendo-se destacar, de qualquer maneira, os municípios de Passos, na unidade 92 e São Sebastião do Paraíso, na unidade 91;
- Na CH GD8, a unidade 95 é a única classificada em nível de alta prioridade, tanto para Conservação como para Restauração. Nesta unidade agregada, predomina o uso do para agricultura, que ocupa 55,0% da área, seguido por áreas de pastagens (23,2%). As áreas urbanas ocupam 2,1% do total, destacando-se o município de Uberaba;
- A CH PJ1, composta de apenas uma unidade agregada, está em nível de alta prioridade tanto para Conservação como para Restauração. Predominam nesta unidade as áreas naturais, com 34,5%, seguidas pelo uso para pastagens, com 31,6%. As áreas urbanas ocupam 2,0% do total, destacando-se o município de Extrema.

5.3.1.3.4 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

Analogamente à UEG 2, o Quadro 5.8 apresenta as informações referentes à existência de PDRH vigente e à existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica para as CHs da UEG 4.

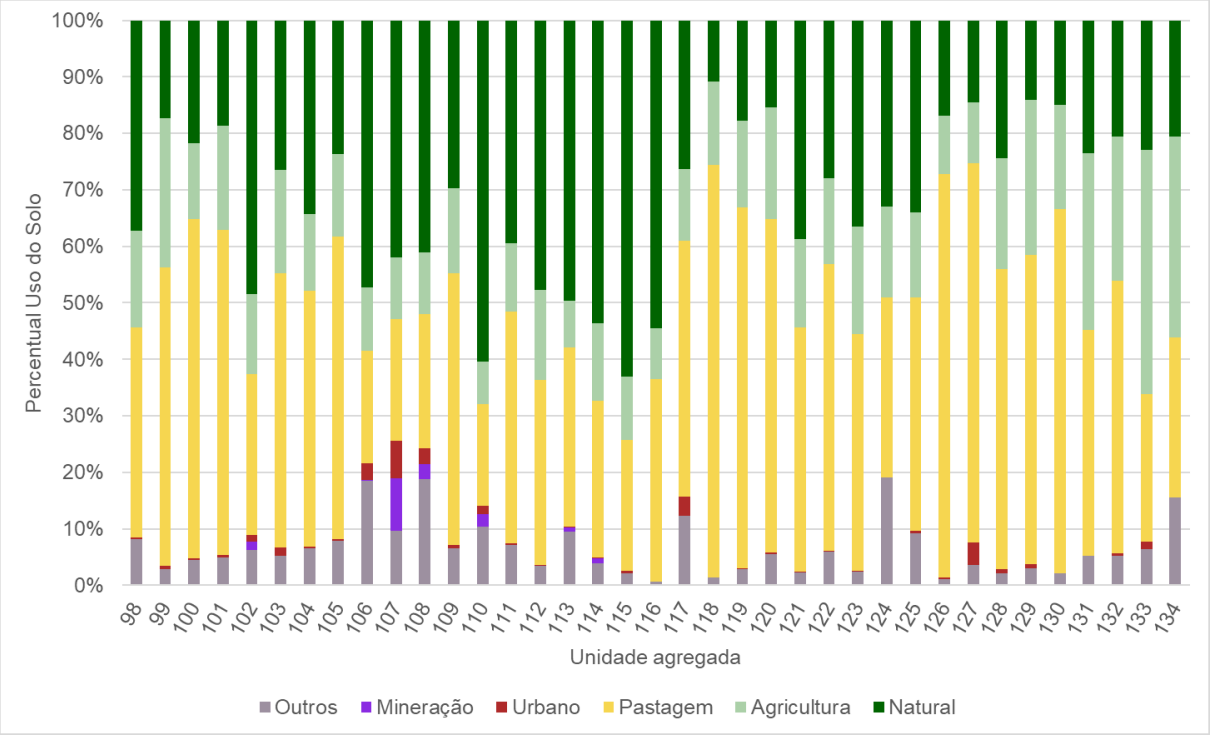
Quadro 5.8 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 4

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
DO1	98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105	sim	não
DO2	106, 107, 108, 109, 110	sim	não
DO3	111, 112, 113, 114, 115, 116	sim	não
DO4	118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128	sim	não
DO5	117, 129	sim	não
DO6	130, 131, 132, 133	sim	não
IP1	134	sim	não

Fonte: elaboração própria

A Figura 5.53 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.53 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 4



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas em relação à UEG 4:

- Na UEG 4, a distribuição dos usos do solo varia significativamente entre as unidades agregadas, havendo unidades onde predominam as áreas naturais, outras que concentram áreas de agricultura ou postagens. Contudo, pode-se dizer ainda que, na maior parte das unidades agregadas, as áreas de pastagens ocupam a maior parcela, acima de 40% em 23 das 37 unidades que compõe a UEG 4;
- Na CH DO1 a unidade 101 tem alta prioridade para Conservação e as unidades 99, 100, 101, 103 e 104 têm alta prioridade para Restauração. Nas cinco unidades predomina o uso para pastagens, variando de 45,4% na unidade 104 até 60,0% na unidade 100. Na unidade 103 destaca-se a porcentagem de áreas urbanas (1,4%), devido, principalmente à presença dos municípios de Viçosa e Ponte Nova. Apesar de não estar em alta prioridade nem para Conservação nem para Restauração, a unidade 102 têm áreas de mineração nos municípios de Ouro Preto e Mariana, que não ocorrem nas outras cinco unidades supracitadas;
- Na CH DO3, as unidades 115 e 116 estão em alta prioridade para Conservação. Para Restauração, as unidades em níveis de alta prioridade são a 111 e a 116. Nas unidades 115 e 116, ambas na cabeceira da CH DO3, predominam as áreas naturais, concentrando 63,1% e 54,5% das áreas totais, respectivamente. Em ambas, o segundo uso do solo predominante é a pastagem (23,3% e 35,8%, respectivamente). Já na unidade 111, predominam as pastagens (41,0%), seguido de perto pelas áreas naturais (39,4%). As áreas urbanas são pequenas, não passando de 0,5% da área total em nenhuma das três unidades citadas;
- Na CH DO4, as unidades 12 e 127 estão em alta prioridade para Conservação e Restauração, enquanto a unidade 128 está priorizada apenas para Restauração. Nas

três unidades, predomina o uso para pastagens, cujas porções variam de 41,3 na unidade 125 e 67,2% na unidade 127. São significativas também as áreas naturais, principalmente nas unidades 125 e 128 e as áreas de agricultura, notadamente na unidade 128. Destaca-se ainda a área urbana na unidade 127, que responde por 4,0% da área total dessa unidade. Tal concentração se deve basicamente ao município de Governador Valadares;

- Na CH DO5, a unidade 117 está em alta prioridade para Conservação e Restauração, enquanto a unidade 129 encontra-se em nível de alta prioridade apenas para Restauração. Em ambas predominam também as áreas de pastagens, com 45,2% e 54,8% respectivamente. Na unidade 117, as pastagens são seguidas pelas áreas naturais (26,3%) e na unidade 129, pelas áreas de agricultura (27,3%). Na unidade 117 há ainda porcentagem significativa de áreas urbanas (3,5%), devido principalmente ao município de Ipatinga;
- Na CH DO6, as unidades agregadas 131 a 133 estão priorizadas para Restauração, não havendo nenhuma de alta prioridade para Conservação. Nas unidades 131 e 132 predominam novamente as áreas de pastagens, seguidas pelas áreas de agricultura. No caso da unidade 133 o cenário se inverte: as áreas de agricultura são predominantes (43,2%), seguidas pelas áreas de pastagens (26,1%). Com relação a áreas urbanas, destaca-se o município de Manhuaçu, na unidade 133.

5.3.1.3.5 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

Analogamente à UEG 2, o Quadro 5.9 apresenta as informações referentes à existência de PDRH vigente e à existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica para as CHs da UEG 5.

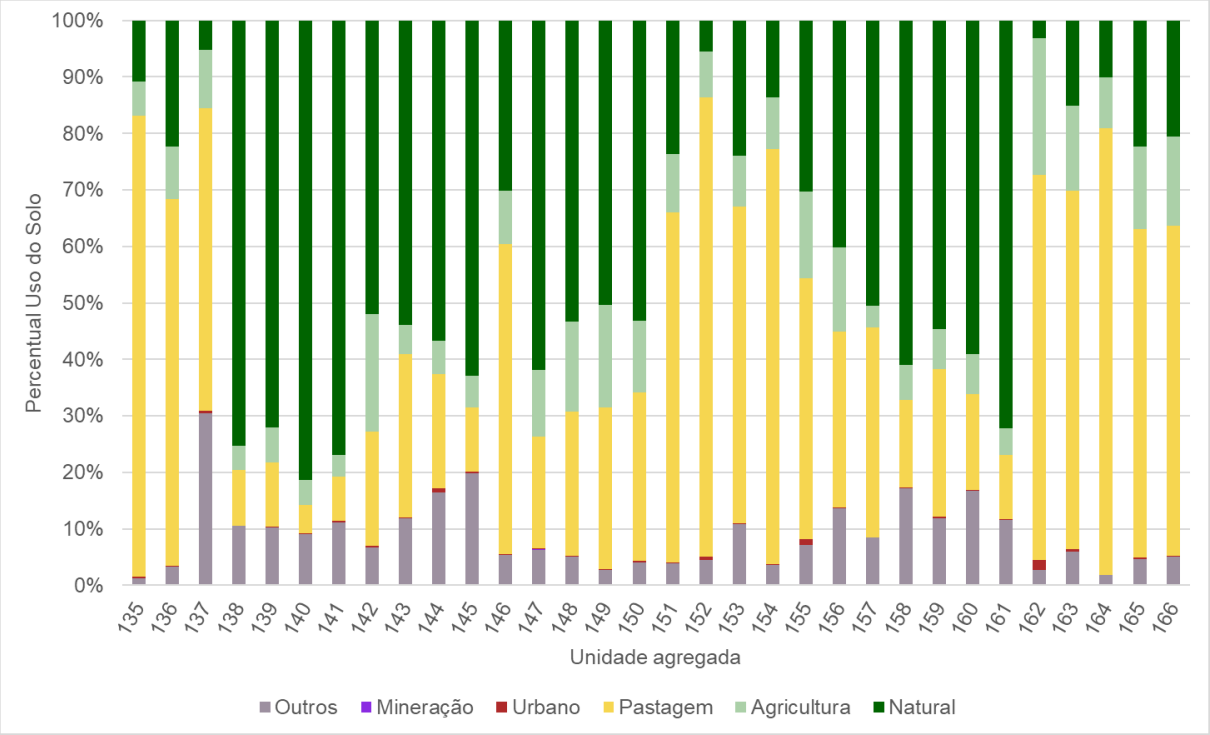
Quadro 5.9 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 5

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
JQ1	138, 139, 140, 141	sim	sim
JQ2	142, 143, 144, 145	sim	sim
JQ3	146, 147, 148, 149, 150	sim	sim
PA1	157, 158, 159, 160, 161	sim	sim
MU1	152, 153, 154, 155, 156	sim	sim
SM1	163, 164, 165, 166	sim	sim
BU1	135	sim	não
IN1	136	sim	não
IU1	137	sim	não
JU1	151	sim	não
PE1	162	sim	não

Fonte: elaboração própria

A Figura 5.54 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.54 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 5



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca do uso do solo na UEG 5:

- Na UEG 5, 18 das 32 unidades agregadas têm mais de 40,0% de suas áreas ocupadas por formações naturais, enquanto 14 unidades têm mais 40,0% de áreas de pastagens dentro de cada uma delas;
- Na CH JQ1, as unidades 139 e 141 estão com alta prioridade para Conservação. Em ambas predominam as áreas naturais, que respondem por 72,0% e 76,9% respectivamente. Para essas duas unidades, a categoria “Outros” também ocupa parcela significativa da área: 10,3% e 11,2%, respectivamente, principalmente por conta de significativas áreas de silvicultura;
- Na CH JQ2, as unidades 144 e 145 estão em níveis de alta prioridade para Conservação e, assim como na CH JQ1, predominam nessas duas unidades também as áreas naturais, mas com significativas porcentagens de áreas de pastagens e áreas da categoria “Outros”, novamente por conta das áreas de silvicultura;
- Na CH PA1, a unidade 159 está classificada em nível de alta prioridade para Conservação, sendo predominantes novamente as áreas naturais (54,6%), seguidas pelas áreas de pastagens (26,2%);
- Na CH MU1, a unidade 155 está com alta prioridade para Conservação e Restauração, enquanto as unidades 152, 154 e 156 estão com níveis de prioridade elevados para Restauração. Nas unidades 152 e 154, as áreas de pastagens ocupam parcelas significativas de suas áreas totais (81,2% e 72,4%, respectivamente), sendo também predominantes na unidade 155, ainda que em menor proporção (46,1%). Áreas naturais são também significativas nas unidades 155 e 156. Na unidade 156 destacam-se ainda as áreas para silvicultura, dentro da categoria “Outros”;

- Na CH SM1, as unidades 163 e 166 estão com prioridade elevada para Conservação e Restauração, tendo ambas como uso prioritário a pastagem, mas com proporções significativas também de áreas naturais e áreas de agricultura.

5.3.1.3.6 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

Analogamente à UEG 2, o Quadro 5.10 apresenta as informações referentes à existência de PDRH vigente e à existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica para as CHs da UEG 6.

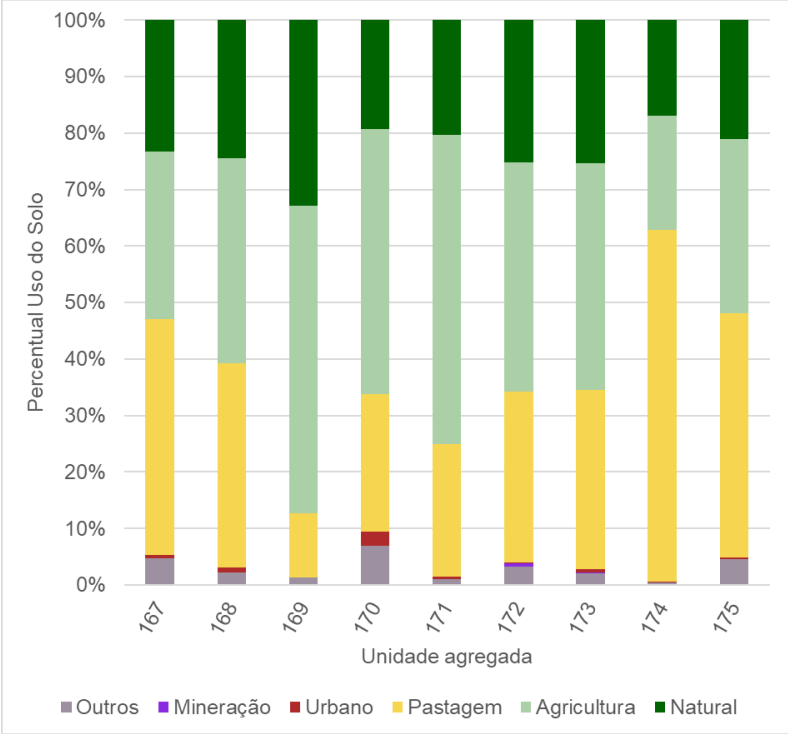
Quadro 5.10 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 6

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
PN1	167, 168, 169, 170, 171	sim	sim
PN2	172, 173	sim	sim
PN3	174, 175	sim	sim

Fonte: elaboração própria

A Figura 5.55 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.55 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 6



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas em relação à UEG 6:

- De um modo geral predominam na UEG 6 as áreas para Pastagem e Agricultura;
- Na unidade agregada de maior prioridade (níveis 1 a 4) para Conservação e Restauração na CH PN1 (unidade 168), agricultura e pastagens ocupam, respectivamente 36,3% e 36,2% da área total;

- Nas unidades agregadas de maior prioridade para Conservação e Restauração na CH PN2 (unidades 170 e 172), predominam também os usos para agricultura, seguidos por pastagens e áreas naturais. Na unidade 170 há ainda importante parcela de uso para áreas urbanas, principalmente por conta do município de Uberlândia.

5.3.1.3.7 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

Analogamente à UEG 2, o Quadro 5.11 apresenta as informações referentes à existência de PDRH vigente e à existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica para as CHs da UEG 7.

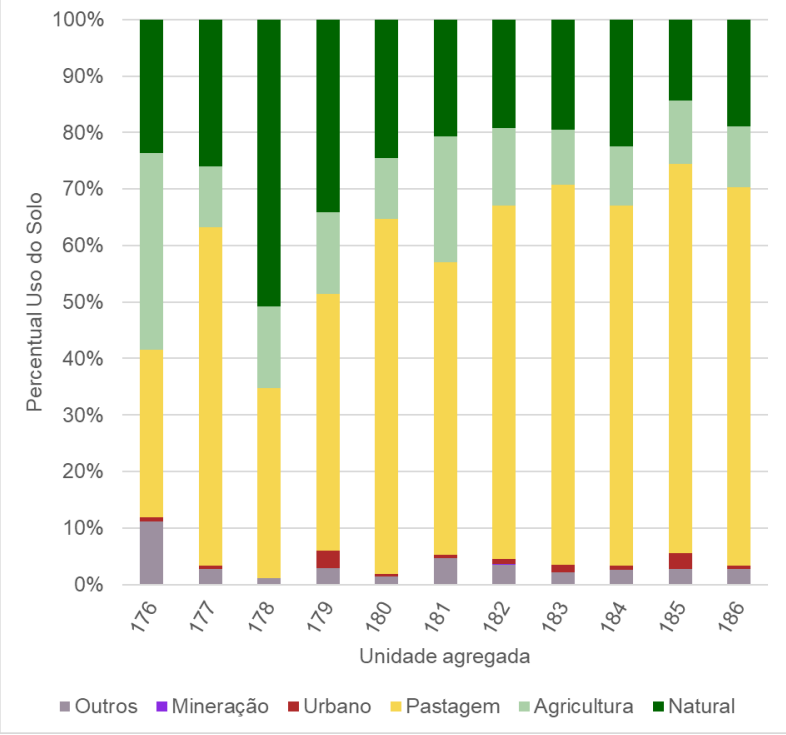
Quadro 5.11 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 7

CH	Unidades agregadas	Tem PDRH vigente?	Tem ações?
PS1	177, 178, 179, 180	sim	sim
PS2	181, 182, 183, 184, 185, 186	sim	sim
IB1	176	sim	não

Fonte: elaboração própria

A Figura 5.56 apresenta graficamente a distribuição dos diferentes usos de solo nas unidades agregadas.

Figura 5.56 – Distribuição dos usos do solo, nas unidades agregadas da UEG 7



Fonte: elaboração própria

Apesar do uso do solo não ter relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas em relação à UEG 7:

- De um modo geral predominam na UEG 7 as áreas para Pastagem, ultrapassando os 45% em grande parte das unidades agregadas (9 de 11 unidades);

- As unidades agregadas de maior prioridade estão na CH PS2, tanto para Conservação como para Restauração. A unidade 182 é prioritária para ambos os itens. Já as unidades 184 e 185 são prioritárias apenas para Restauração. Nas três unidades, as pastagens ocupam mais de 60% das respectivas áreas totais, seguidas pelas áreas naturais e áreas de agricultura. Na unidade 185 destaca-se ainda a parcela de uso para áreas urbanas (2,8%), devido, principalmente, ao município de Ubá.

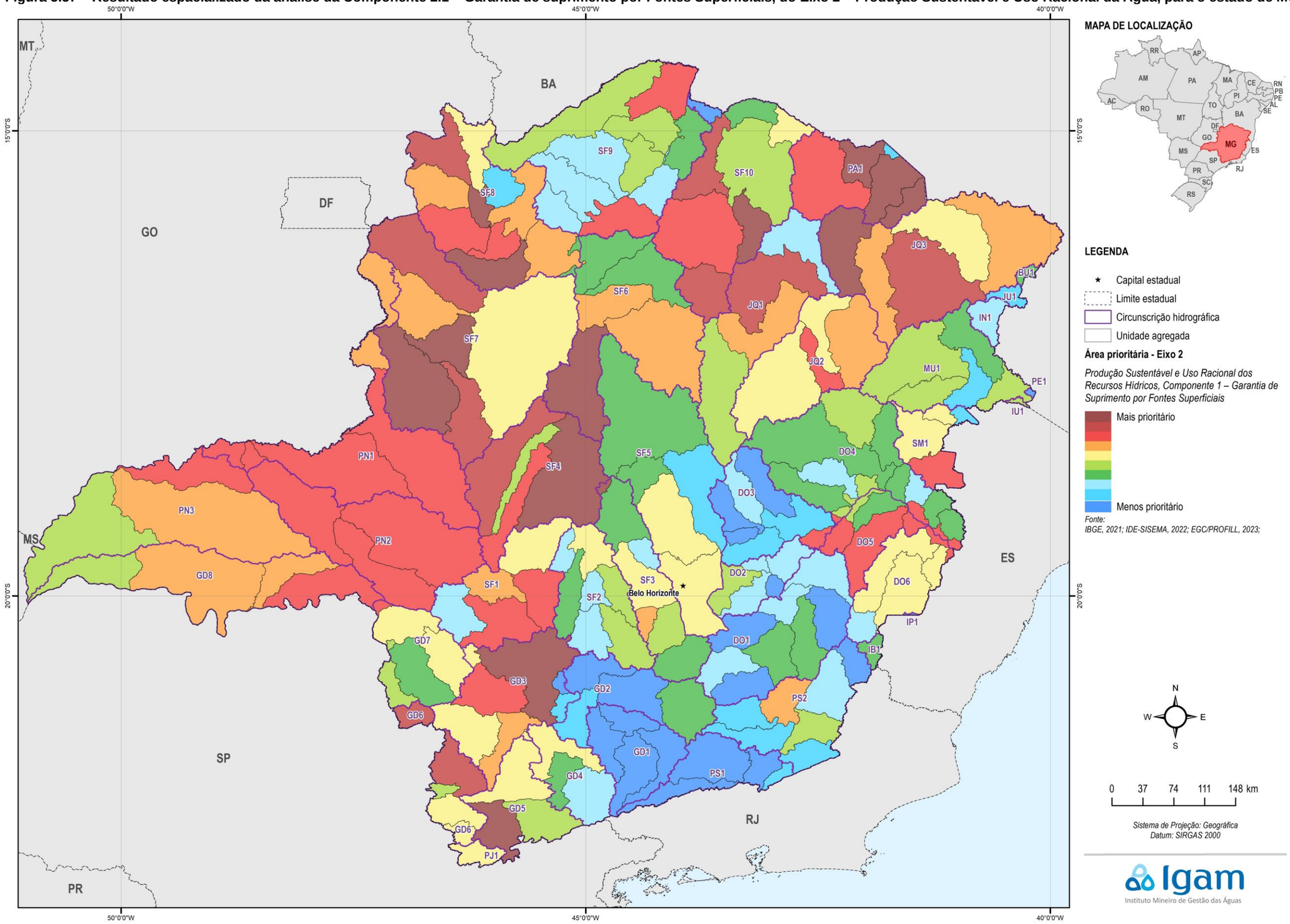
5.3.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

5.3.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

5.3.2.1.1 Resultados Estaduais

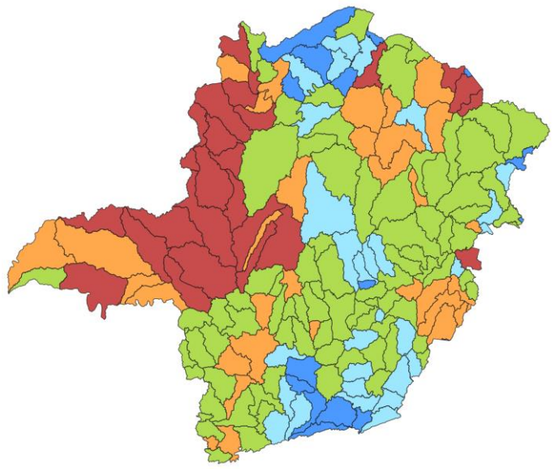
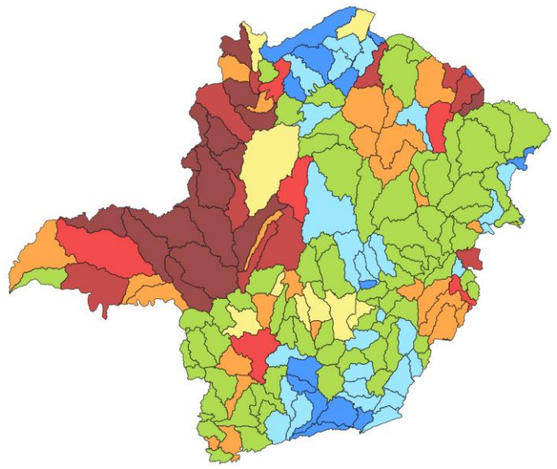
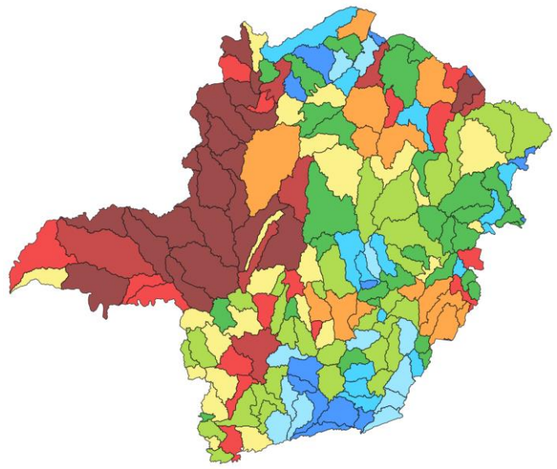
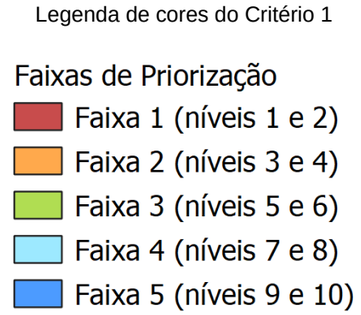
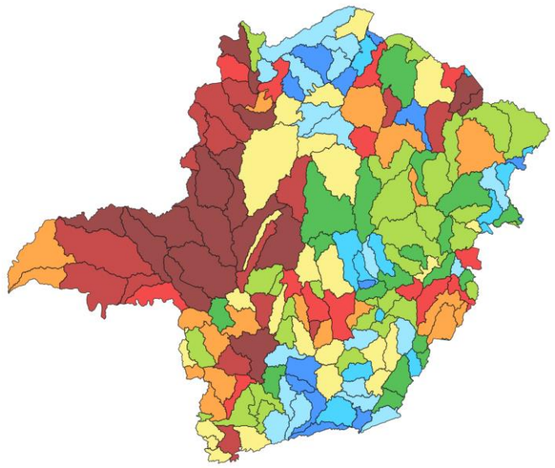
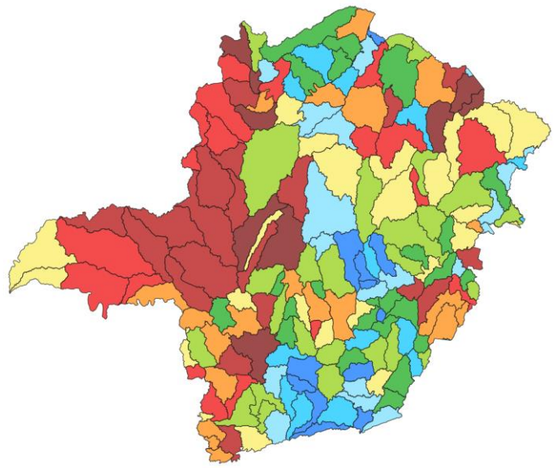
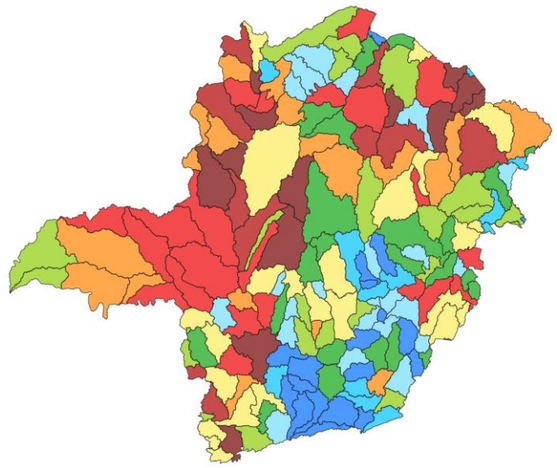
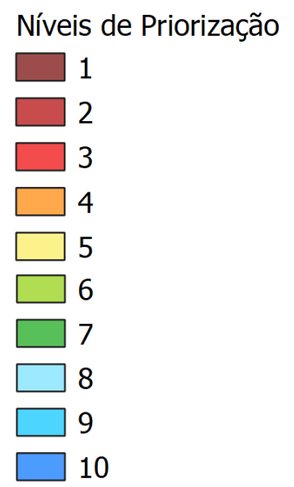
A Figura 5.57 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.58 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise deste item. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que este varia da Faixa 1 à 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.57 – Resultado espacializado da análise da Componente 2.1 – Garantia de suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

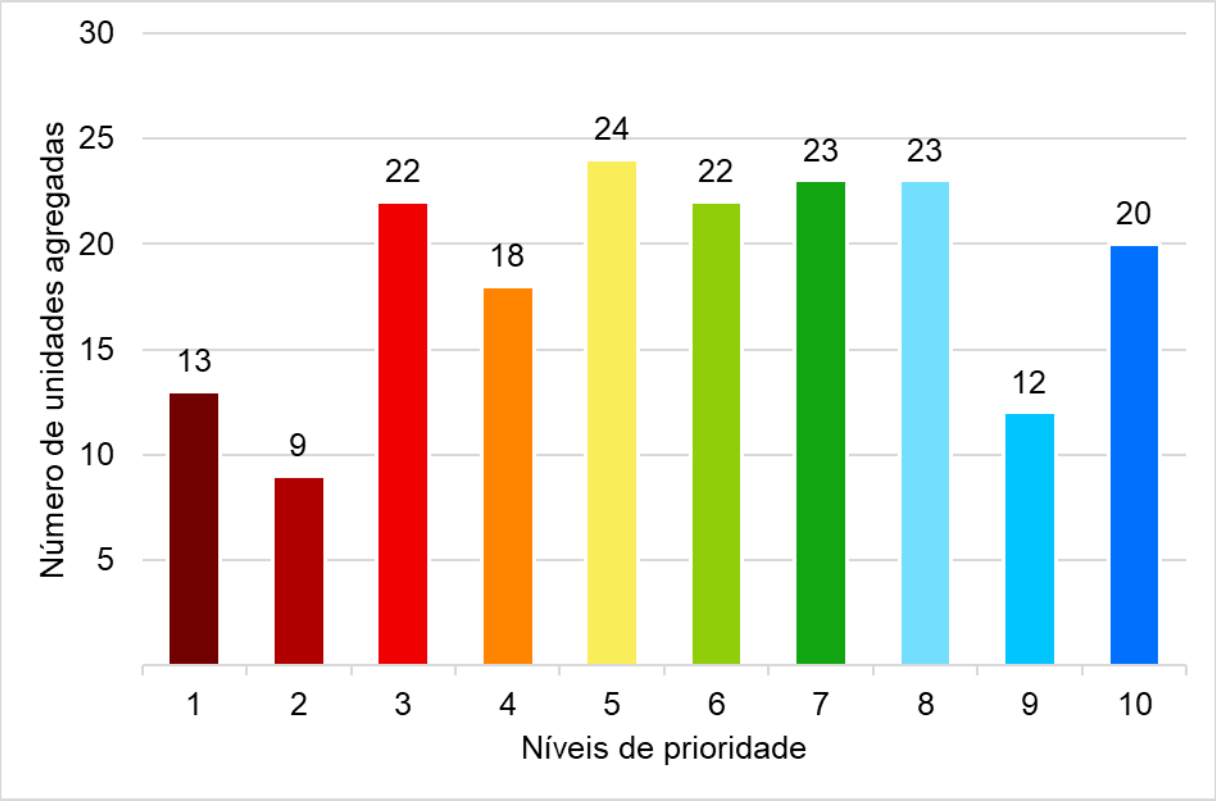
Figura 5.58 – Resultados critério a critério da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG

<table>
<tr>
<td> 
Critério 1
Balanço hídrico superficial</td>
<td> 
Critério 2
Existência de Declaração de Área de Conflito (DAC)</td>
<td> 
Critério 3
Demandas totais por águas superficiais</td>
<td>Legenda de cores do Critério 1
  </td>
</tr>
<tr>
<td> 
Critério 4
Índice de Qualidade da Água (IQA)</td>
<td> 
Critério 5
Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH</td>
<td> 
Critério 6
Grau de prevalência de eventos extremos de estiagem</td>
<td>Legenda de cores dos demais critérios
  </td>
</tr>
</table>

Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.59 apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.59 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

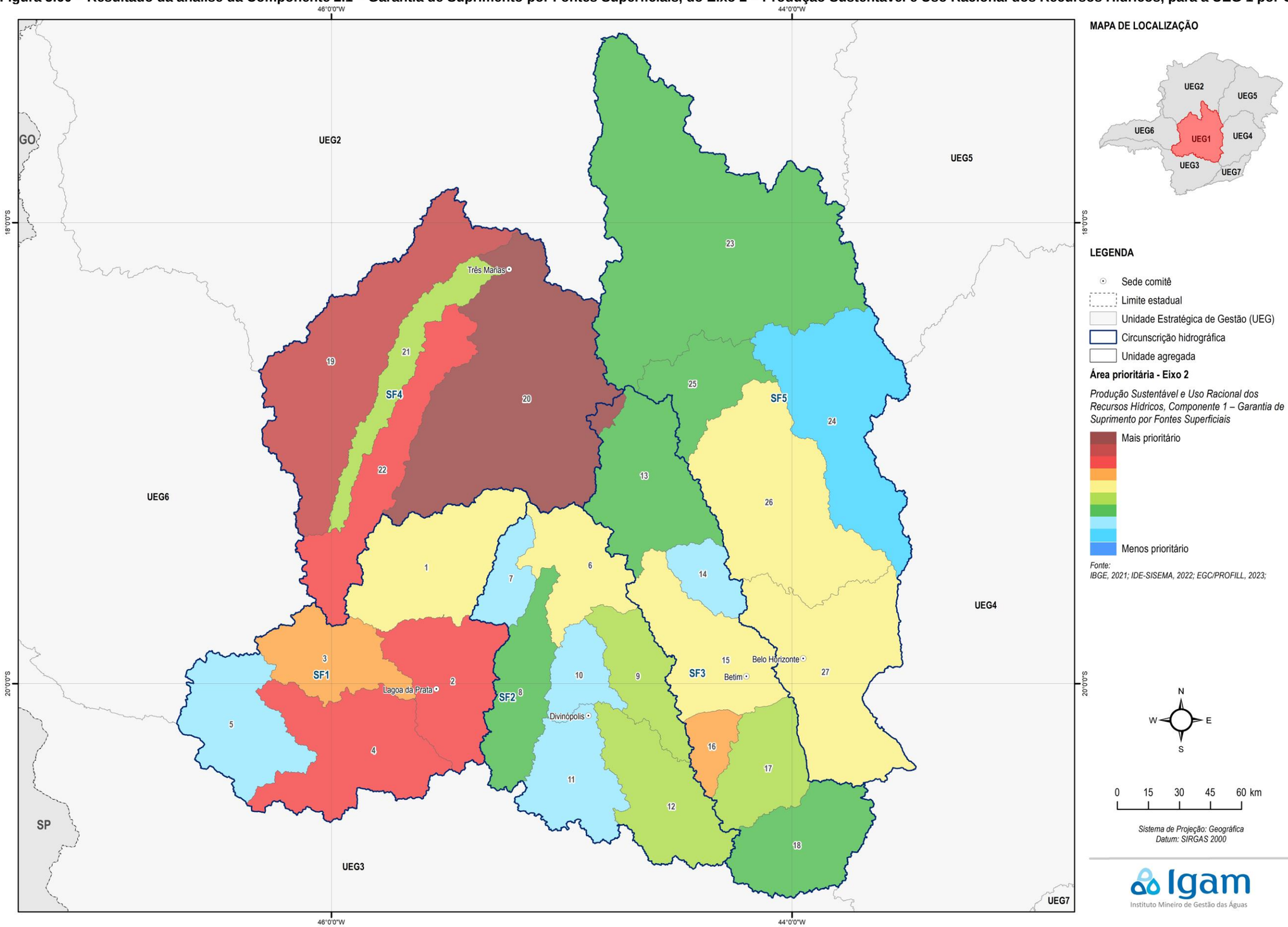
- A distribuição entre os níveis de prioridade é uniforme, portanto mais afastada de uma distribuição normal, não havendo um nível de prioridade se sobressaindo em termos de quantidade de unidades. De qualquer maneira, os níveis 5, 7, 8, 3 e 6 são os que apresentam o maior número de unidades e juntos concentram 114 das 186 unidades do estado (61,3%);
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) representam 33,3% das unidades agregadas;
- As CHs SF1, SF4, SF6, SF7, SF8, SF10, GD3, GD8, DO4, DO5, DO6, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, PN1, PN2 e PN3 são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Essas unidades agregadas estão nas regiões do Alto Paranaíba, Noroeste e Norte de Minas, Triângulo Mineiro, Central Mineira, Vale do Rio Doce e Jequitinhonha/Mucuri;
- De uma maneira geral, nas CHs SF4, SF6, SF7, SF8, SF10, GD3, GD8, DO4, DO5, DO6, JQ1, PA1, PN1, PN2 e PN3, as unidades agregadas mais prioritárias já partem do Critério Principal em faixas de alta prioridade, mantendo-se em níveis altos ao longo de todos os critérios de refinamento. Nas demais CHs, a maior parte das unidades parte de faixas mais intermediárias no Critério Principal, assumindo níveis mais prioritários após a aplicação dos critérios de refinamento;

- As regiões que concentram a maior quantidade de unidades agregadas em níveis baixos de prioridade são as das CHs SF9, GD1, GD2, GD4, GD5, DO1, DO2, DO3, PS1 e PS2, que estão nas mesorregiões do Sul de Minas, Vale do Rio Doce e Zona da Mata, sendo que em grande parte delas a classificação das unidades já se inicia em faixas de média ou baixa prioridade.

5.3.2.1.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.60 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

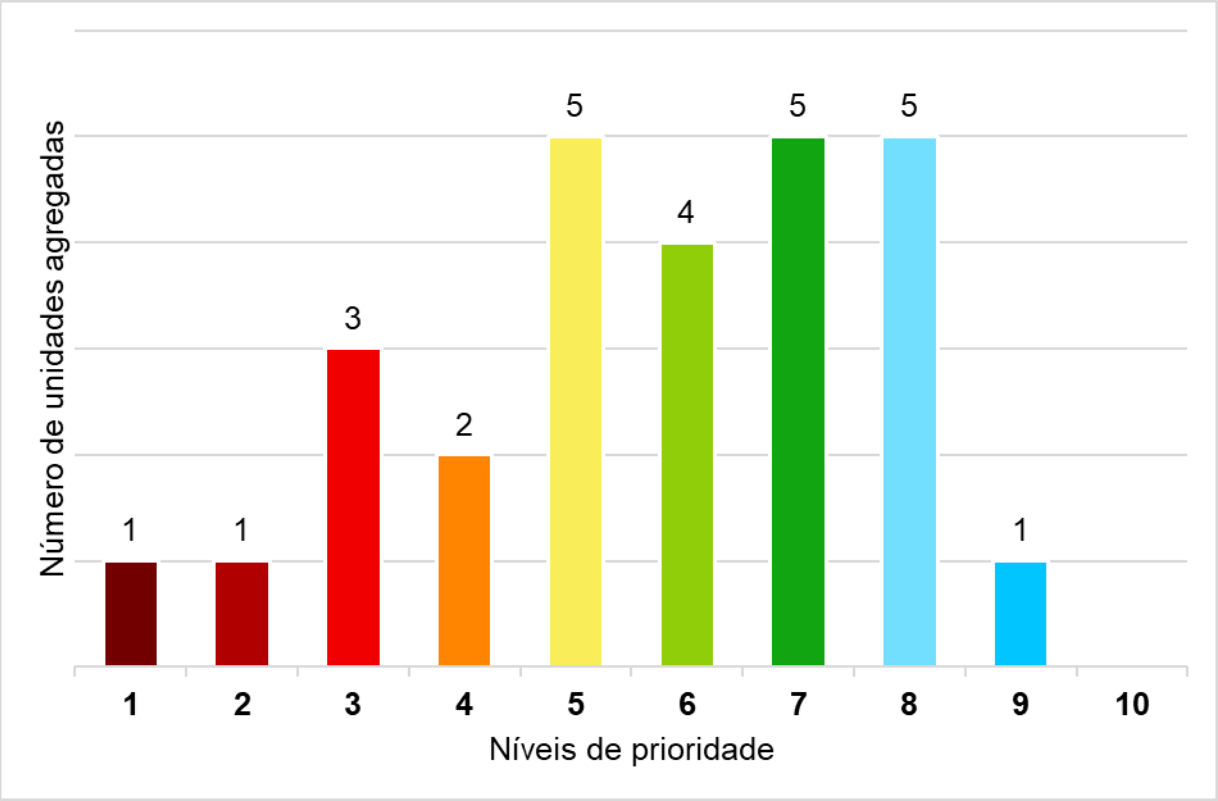
Figura 5.60 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.61 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.61 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 1 e suas CHs

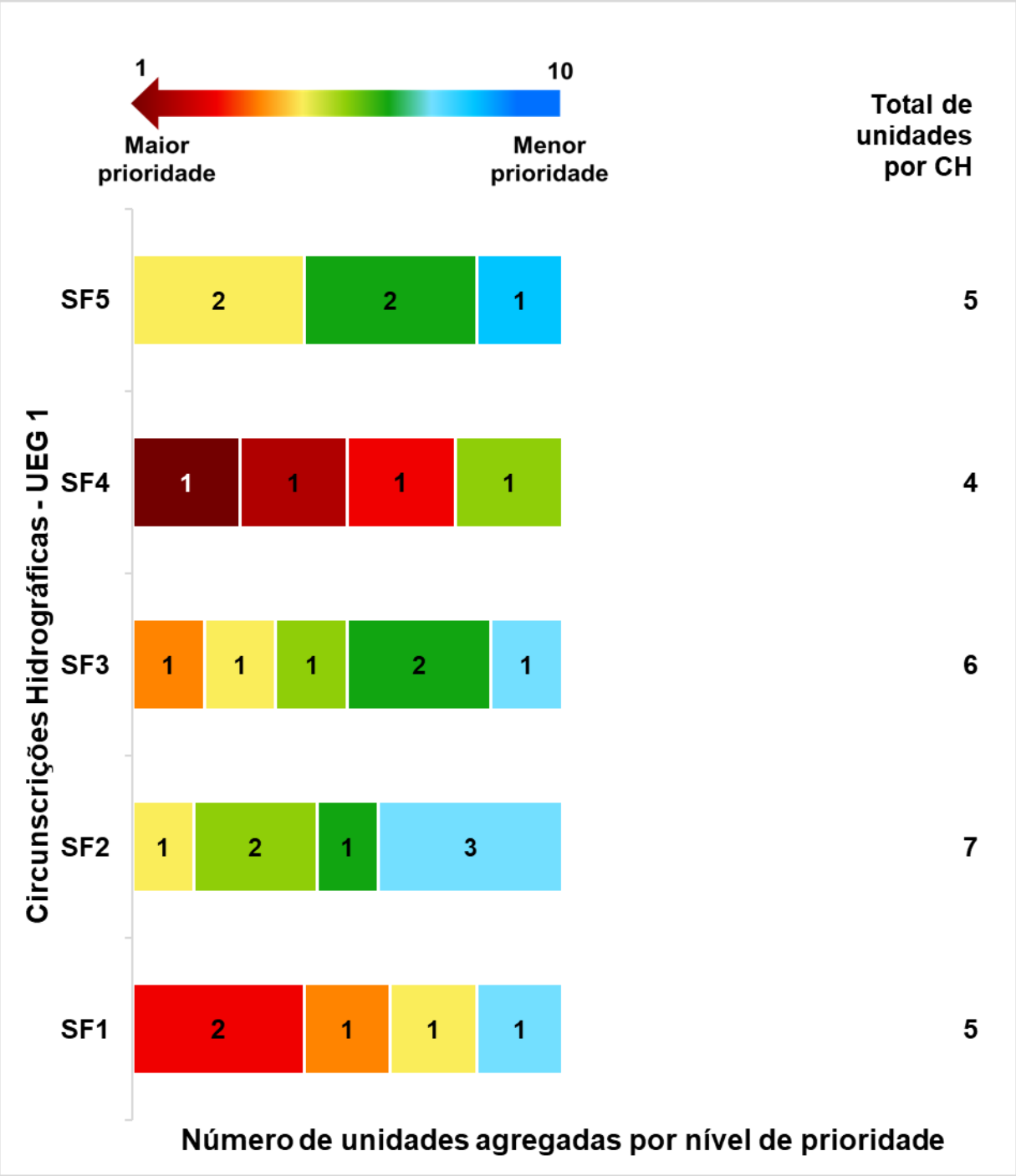


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõem a UEG 1, a maior parte está nos níveis 5, 7 e 8, com cinco unidades em cada, somando 55,6%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 7 unidades agregadas (25,9%). Não há nenhuma unidade classificada em nível 10.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada graficamente na Figura 5.62.

Figura 5.62 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.61 e da Figura 5.62, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- As CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto Rio São Francisco) e SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias) concentram a maior parte das unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);

- Nas CHs SF2 (bacia do rio Pará) e SF5 (bacia do rio das Velhas), suas unidades agregadas ocupam níveis intermediários de prioridade. Na CH SF3 (bacia do rio Paraopeba), com exceção da unidade agregada 16, as demais unidades também foram classificadas em níveis intermediários de prioridade;
- Observa-se que o balanço hídrico superficial apresenta criticidade elevada em grande parte da CH SF4, contribuindo para a classificação em faixas altas de prioridade nas unidades agregadas dessa CH, que mantêm tal tendência ao longo dos demais critérios;
- Com relação às unidades agregadas em níveis altos de prioridade na CH SF1, observa-se que o balanço hídrico não foi o principal motivo para a alta prioridade do final da análise. Os critérios de refinamento tiveram influência para o aumento da prioridade das unidades agregadas dessa CH ao longo da análise;
- Dentre as unidades agregadas que abrangem a RMBH, apenas uma (unidade agregada 16) se encontra classificada em nível de alta prioridade (nível 4). As demais encontram-se classificadas nos níveis 5 a 8.

Análise secundária

Para o Componente 2.1 do Eixo 2, os critérios secundários são:

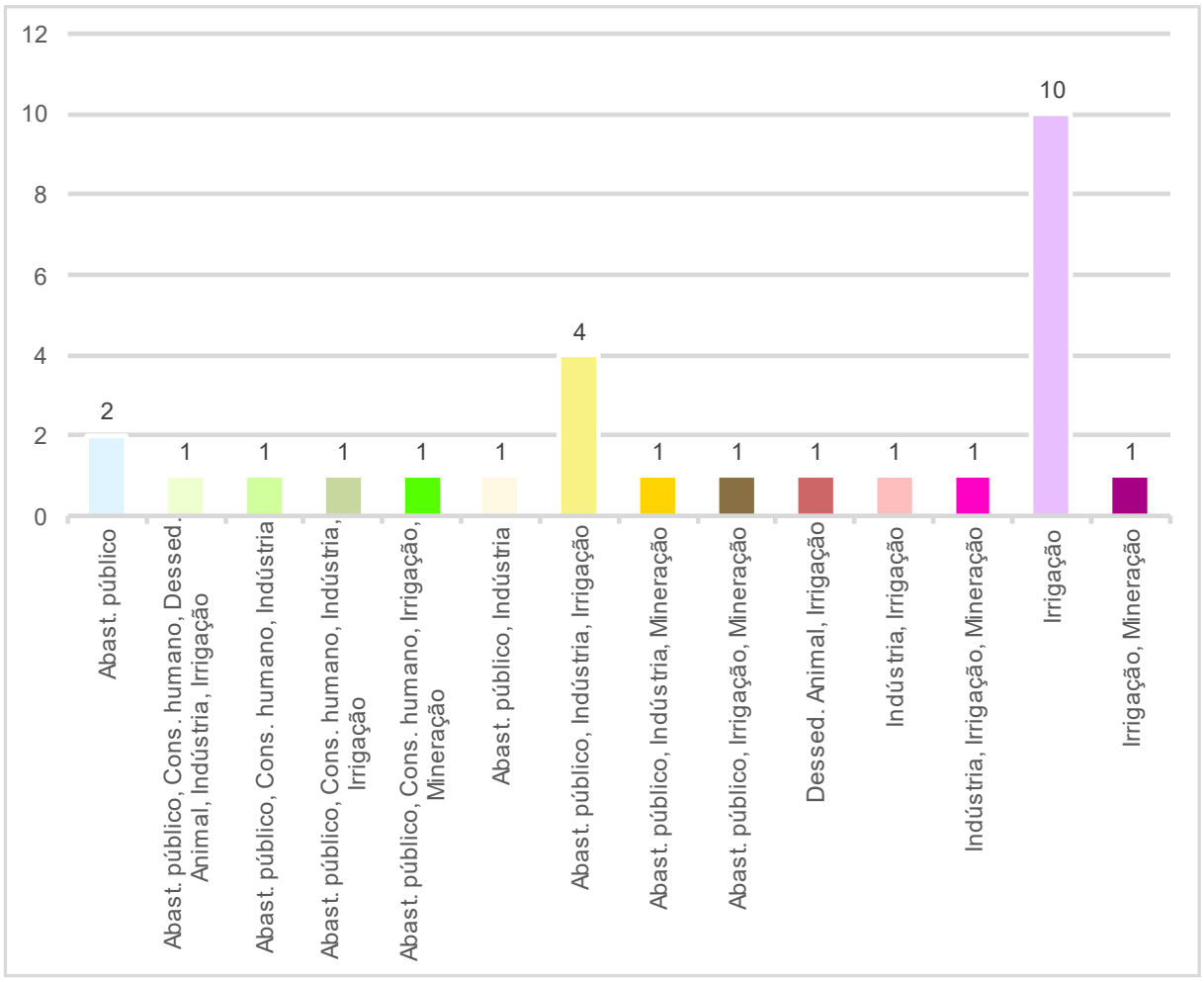
- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais.

Tal como já exposto no Item 4.2 de metodologia e no Item 5.3.1.3, os critérios secundários são apresentados no presente relatório, porém, uma vez que sua função é de direcionar as diretrizes e ações do Banco de Projetos, sua utilização se dará efetivamente no Produto 4 – Banco de Projetos.

Com relação aos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, uma vez que ambas têm como escala espacial a CH, tais informações são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3, Quadro 5.5, para as CHs da UEG 1.

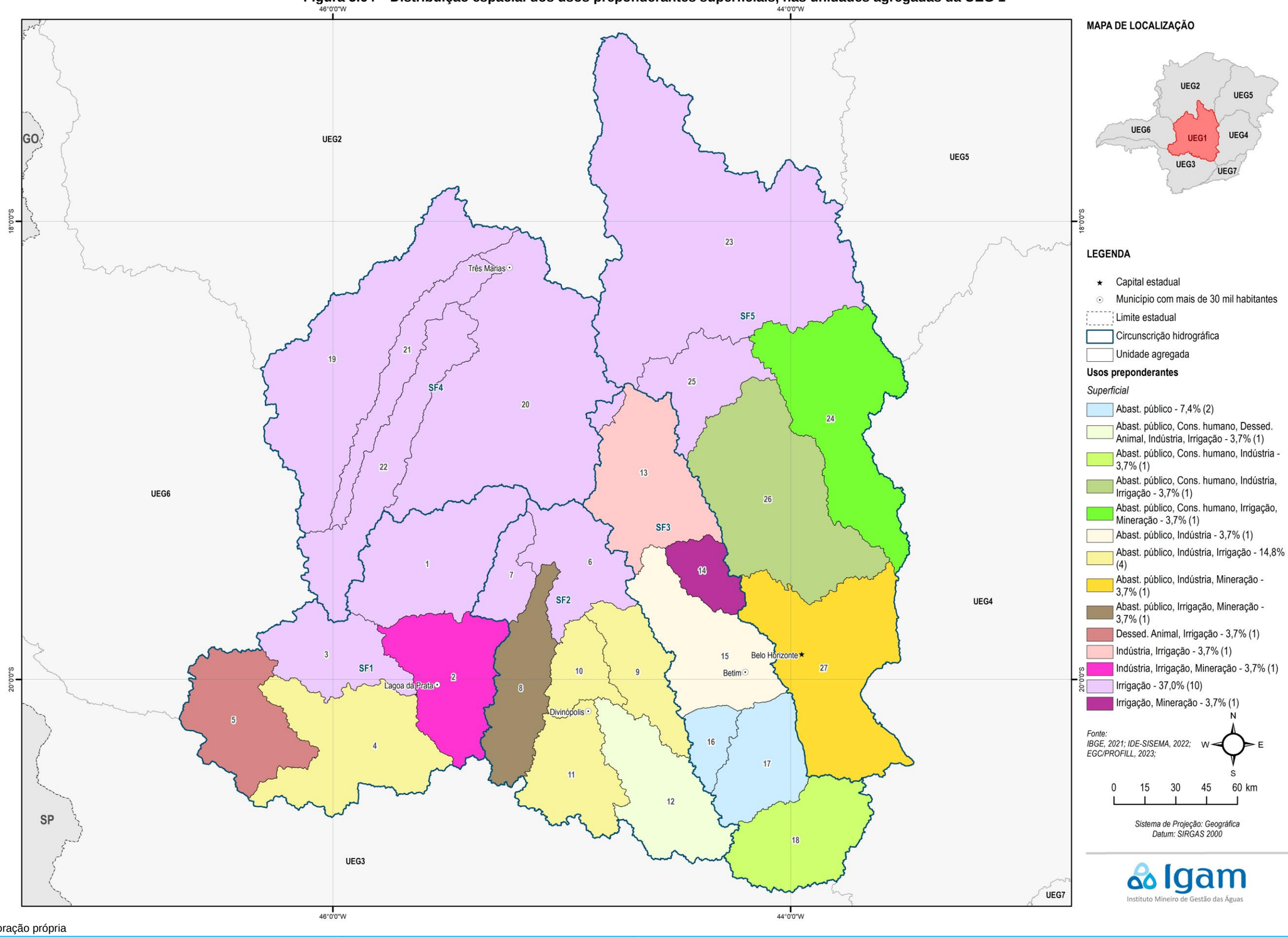
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, este é trazido do RP001 (Subprodutos 2A – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água e 2C – Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). A Figura 5.63 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.64 por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 1.

Figura 5.63 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 1



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.64 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 1



Fonte: elaboração própria

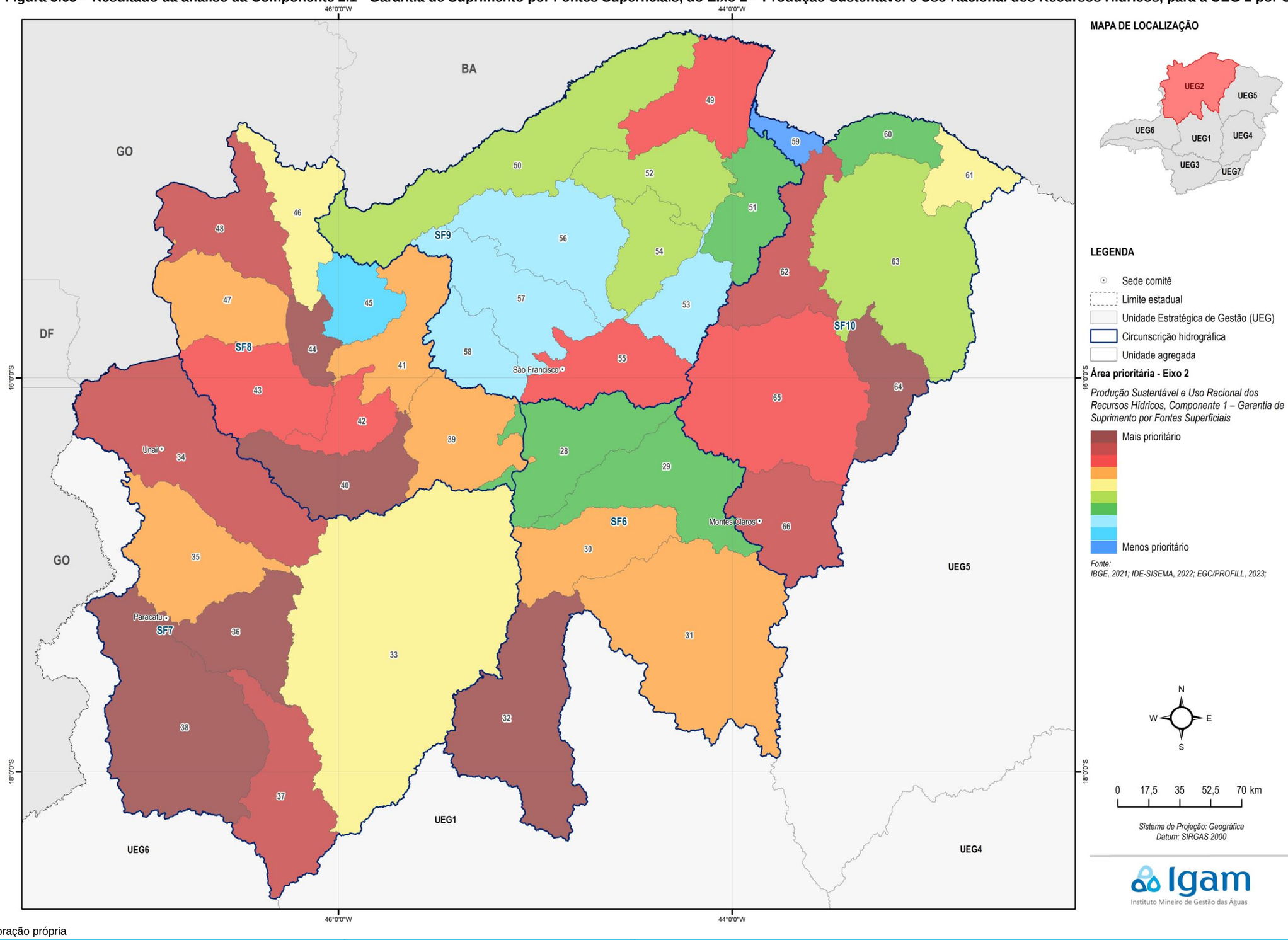
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca de tais usos na UEG 1:

- O uso preponderante mais recorrente na UEG 1 é a irrigação, que ocorre em 10 das 27 unidades agregadas desta UEG. O uso para irrigação aparece ainda em dez dos outros 13 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 1;
- As unidades agregadas de alta prioridade (níveis 1 a 4) da CH SF1 têm como usos preponderantes os conjuntos “indústria, irrigação e mineração” (unidade 2); “irrigação” (unidade 3) e “abastecimento público, indústria e irrigação” (unidade 4);
- Na CH SF3, a única unidade agregada em nível de alta prioridade é a unidade 16, cujo uso preponderante é o abastecimento público, podendo-se justificar tal uso uma vez que há nesta unidade agregada importantes captações para abastecimento da RMBH;
- Na CH SF4, todas as unidades agregadas em níveis de alta prioridade têm como uso preponderante a irrigação, mostrando a importância desse setor na utilização dos recursos hídricos superficiais nesta bacia;
- As unidades agregadas que fazem parte da RMBH têm como conjuntos de usos preponderantes: “abastecimento público, indústria, irrigação”, “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal, indústria, irrigação”, “irrigação, mineração”, “abastecimento público, indústria”, “abastecimento público”, “abastecimento público, consumo humano, irrigação, mineração”, ““abastecimento público, consumo humano, indústria, irrigação” e “abastecimento público, indústria e mineração”. Apesar da irrigação aparecer em grande parte dos conjuntos de usos preponderantes, merecem destaque também o abastecimento público, a indústria e a mineração, naturalmente devido aos grandes aglomerados urbanos dessas unidades agregadas.

5.3.2.1.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.65 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

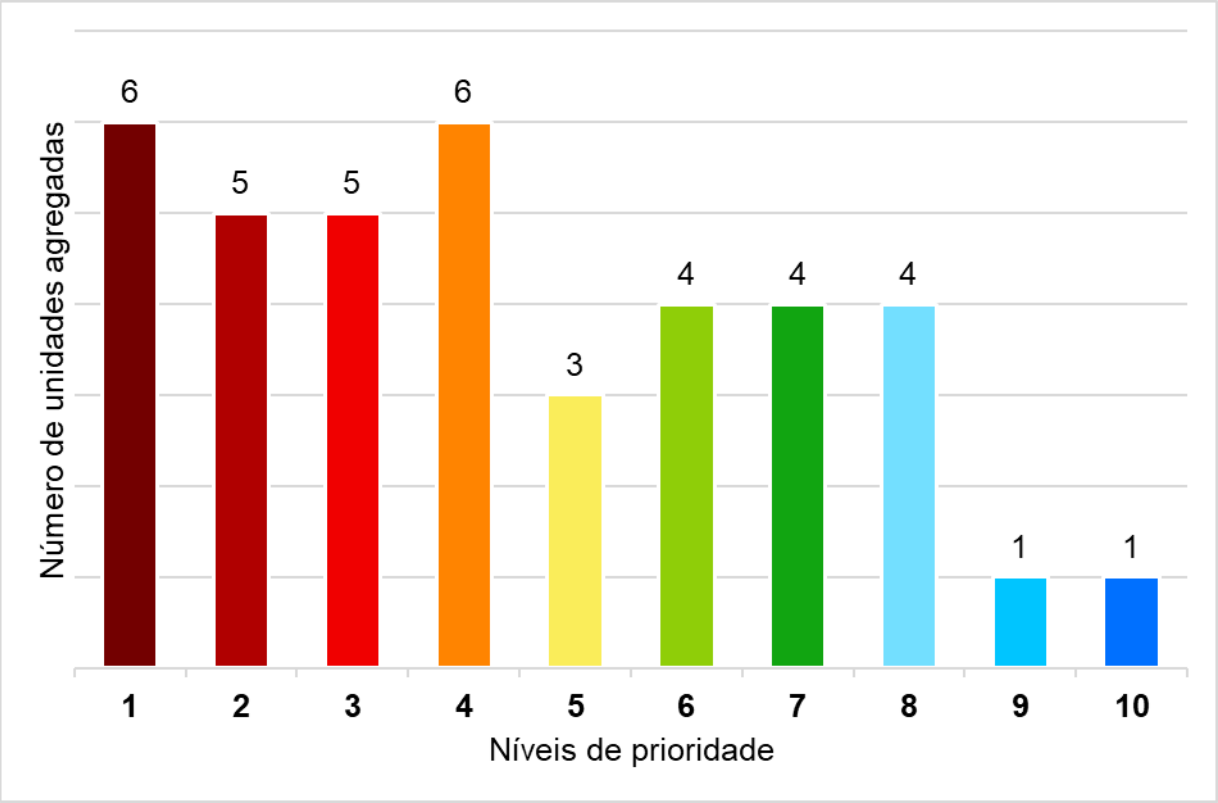
Figura 5.65 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.66 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.66 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 2 e suas CHs

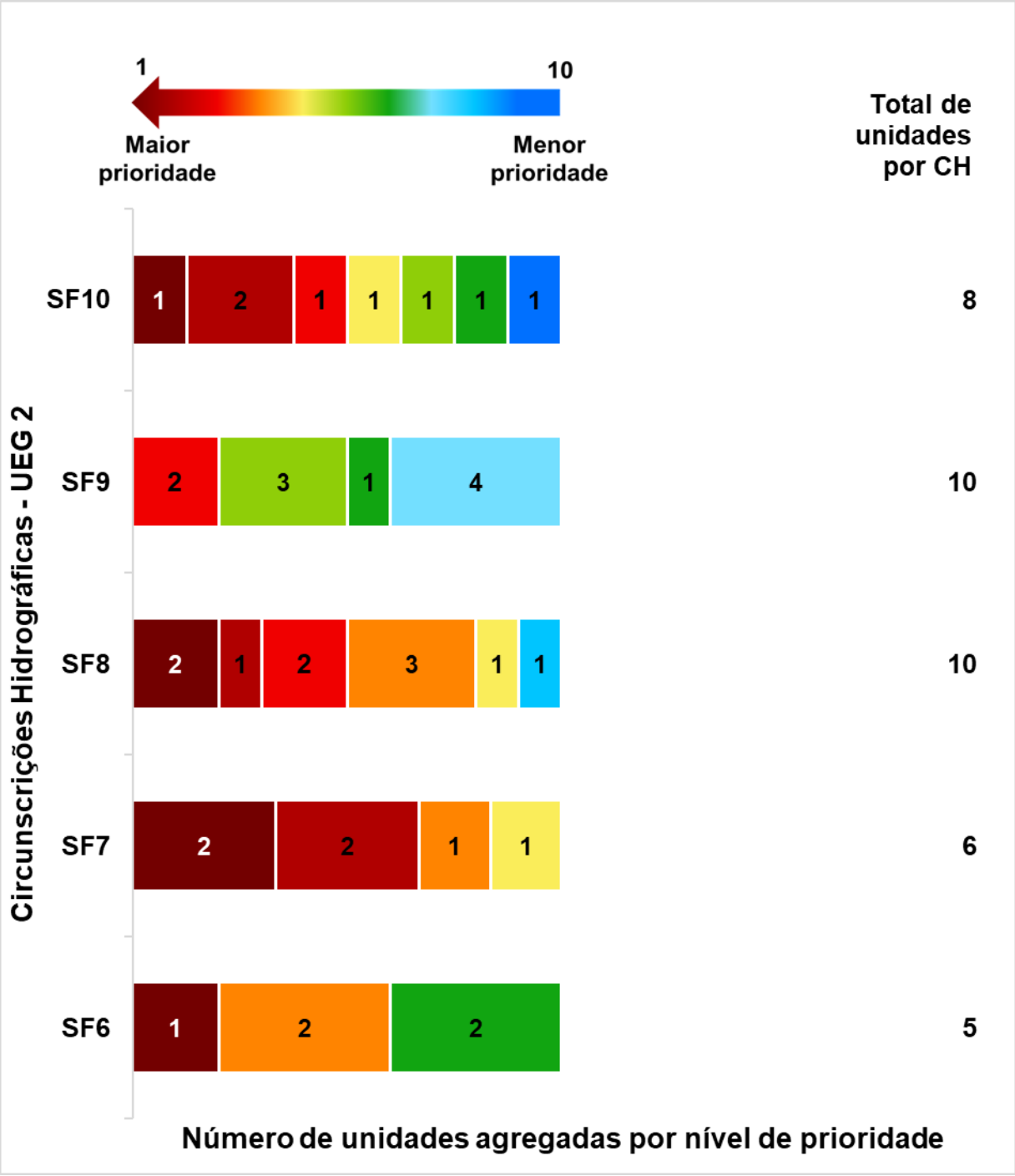


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está nos níveis 1 e 4, com seis unidades em cada, somando 30,8%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 22 unidades agregadas (56,4%). Há 6 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), o que corresponde a 15,4%.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada graficamente na Figura 5.67.

Figura 5.67 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.65 e da Figura 5.67, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- Há unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) em todas as CHs da bacia, mostrando se tratar de UEG com grande prioridade para ações voltadas às questões relacionadas ao balanço hídrico de águas superficiais;

- Na CH SF6 (bacias dos rios Jequitaí e Pacuí), 3 das 5 unidades agregadas estão com alta prioridade, sendo classificadas nos níveis 1 e 4. Tais unidades estão classificadas em níveis de alta prioridade devido, principalmente, às elevadas demandas superficiais totais e à prevalência de eventos extremos de estiagem;
- Na CH SF7 (bacia do rio Paracatu), de suas 6 unidades agregadas, 5 estão em alta prioridade, tendo unidades em cada um dos quatro níveis prioritários. Nas 5 unidades observa-se balanço hídrico superficial com elevada criticidade, contribuindo para a classificação em faixa 1 no Critério 1 em todas elas, que mantém a tendência de alta prioridade até o final da análise;
- Na CH SF8 (bacia do rio Urucuia), das 10 unidades agregadas, 8 estão classificadas em níveis de alta prioridade. Além do balanço hídrico crítico em grande parte delas, contribui também para o aumento da prioridade o fato de haver elevadas demandas por águas superficiais na maior parte dessas unidades;
- Na CH SF9 (bacia do rio Pandeiros) há apenas 2 unidades agregadas em níveis de alta prioridade. Ambas partem do Critério 1 na faixa 3, ou seja, o balanço hídrico é medianamente crítico. Porém, as altas demandas por água superficial, o baixo potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos e o alto grau de prevalência de eventos extremos de secas contribuem para o aumento da prioridade nessas unidades, que finalizam a análise em nível 3;
- Na CH SF10 (bacia do rio Verde Grande), das 8 unidades agregadas que a compõem, 4 estão em níveis de alta prioridade, variando entre os níveis 1 e 3, e concentram-se na região alta da bacia. Elas já partem do Critério 1 em faixas de alta prioridade, ou seja, os balanços hídricos nestas unidades têm elevada criticidade;
- Dentre as CHs da UEG 2, as CHs SF7 (bacia do rio Paracatu) e SF8 (bacia do rio Urucuia) são as que se apresentam mais críticas em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes superficiais.

Análise secundária

Para a Componente 2.1 do Eixo 2, os critérios secundários são:

- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais.

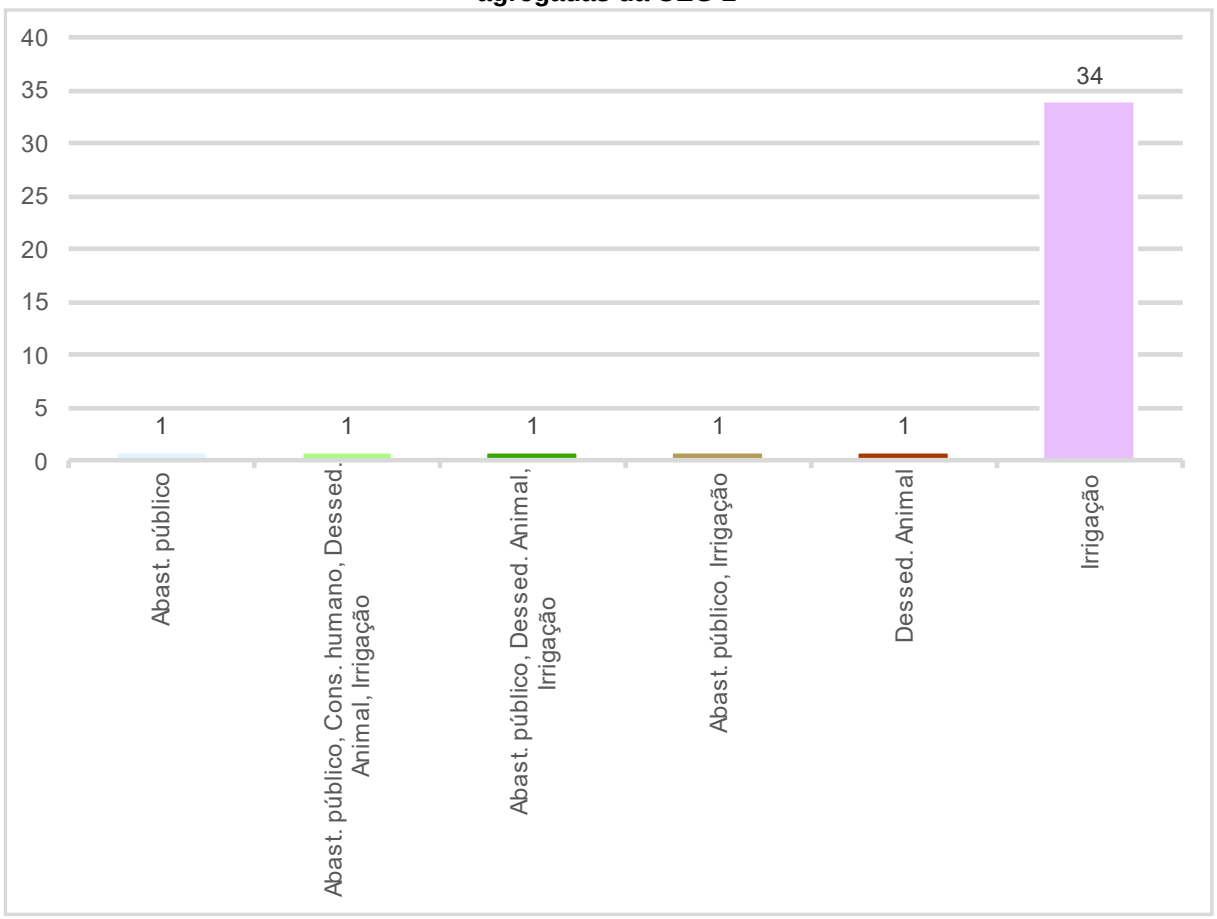
Tal como já exposto no Item 4.2 de metodologia e no Item 5.3.1.3, os critérios secundários são apresentados no presente relatório, porém, uma vez que sua função é de direcionar as diretrizes e ações do Banco de Projetos, sua utilização se dará efetivamente no Produto 4 – Banco de Projetos.

Com relação aos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, uma vez que ambas têm como escala espacial a CH, tais informações são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.2, Quadro 5.6, para as CHs da UEG 2.

Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, suas informações advêm do RP001 (Subprodutos 2A – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água e 2C – Estudo de áreas com vocação

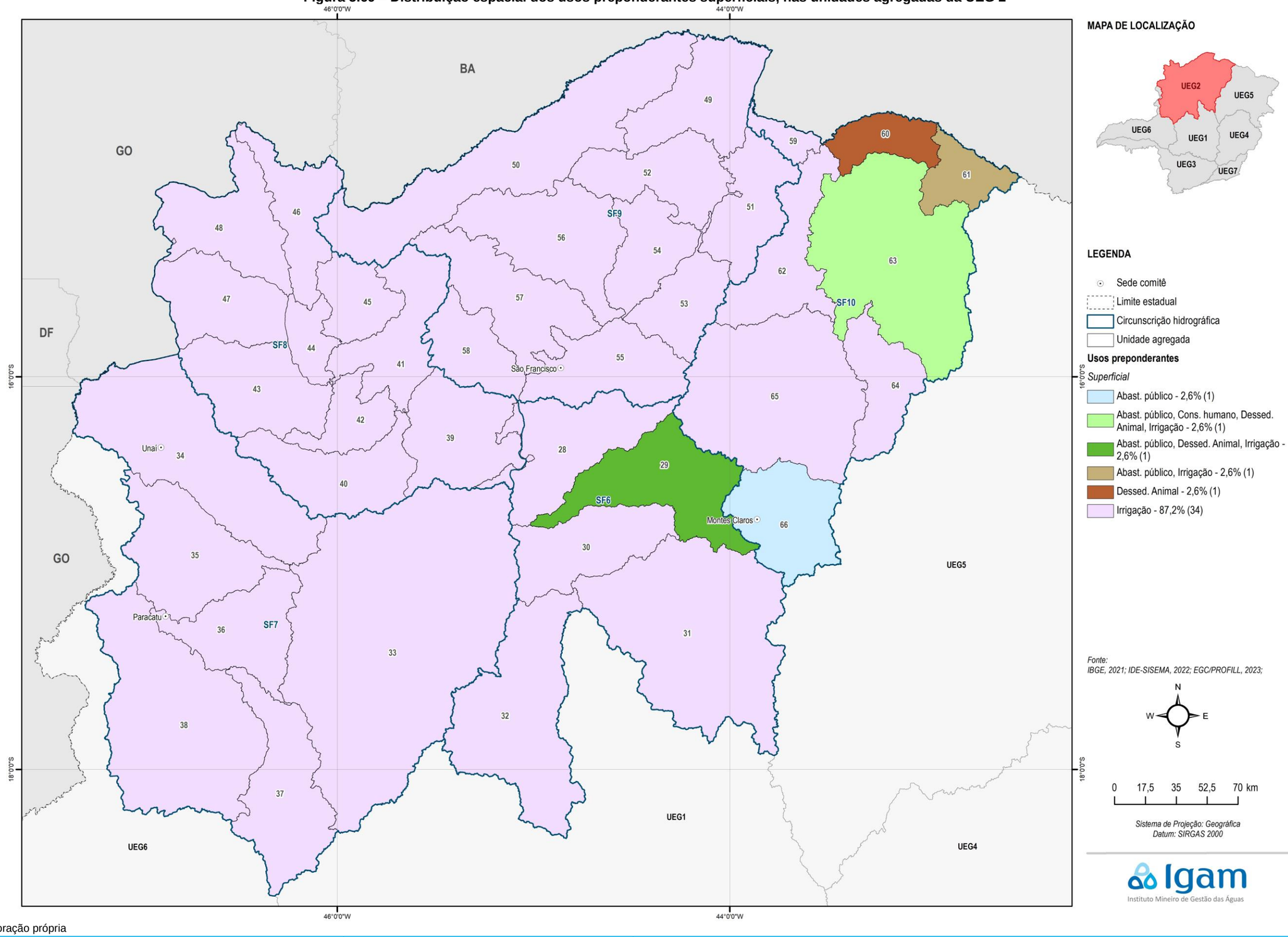
econômica cuja água é um fator prioritário). A Figura 5.68 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas para cada unidade agregada. A Figura 5.69 por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 2.

Figura 5.68 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, para cada uma das unidades agregadas da UEG 2



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.69 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 2



Fonte: elaboração própria

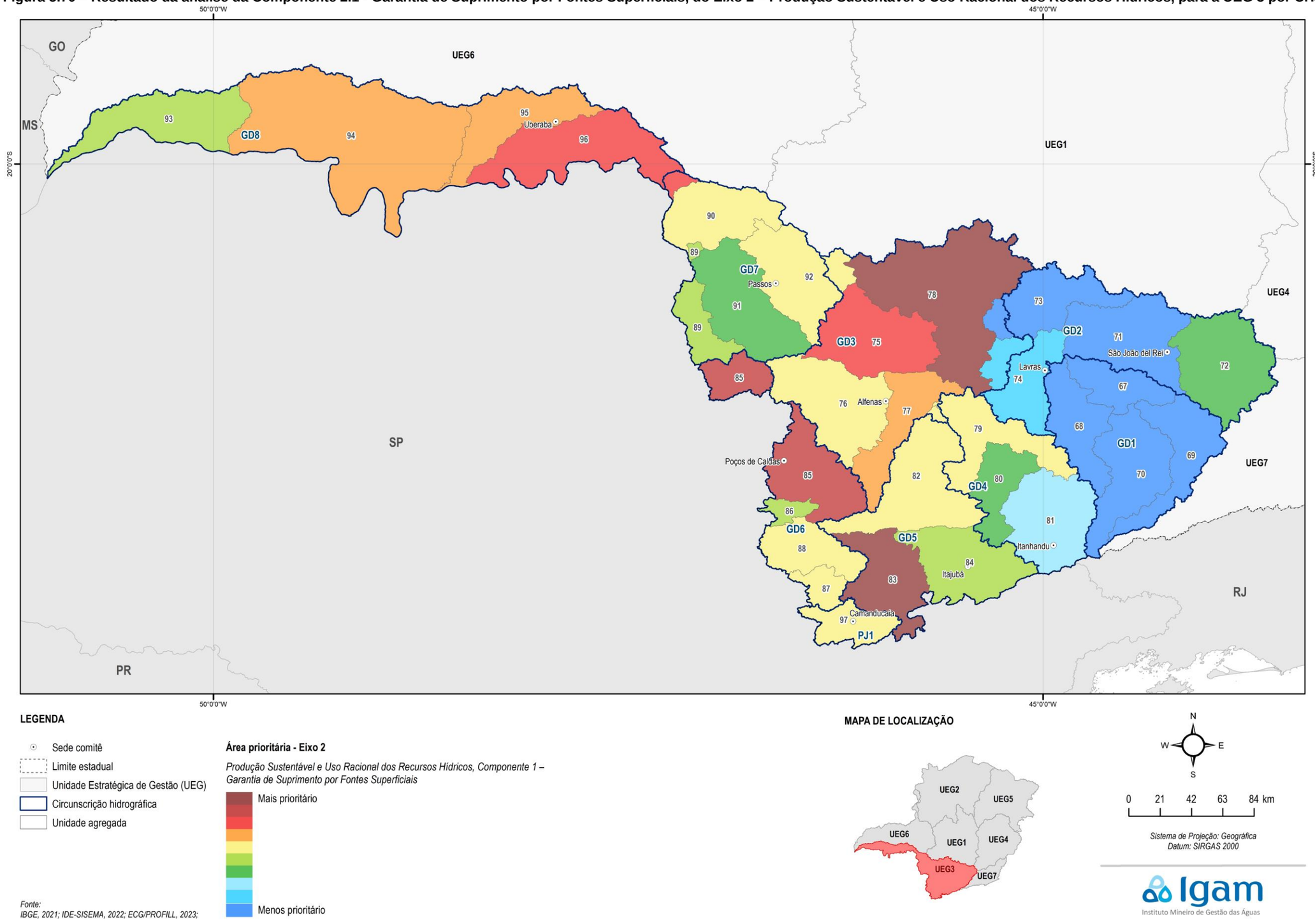
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca de deste critério secundário na UEG 2:

- O uso preponderante mais recorrente na UEG 2 é a irrigação, que ocorre como finalidade principal em 34 das 39 unidades agregadas desta UEG. O uso para irrigação aparece ainda de forma relevante em três dos outros 5 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 2;
- Nas CH SF6, SF7, SF8 e SF9, todas as unidades agregadas em níveis de alta prioridade têm como uso preponderante a irrigação, mostrando a importância deste setor na utilização dos recursos hídricos superficiais nestas bacias;
- Na CH SF10, 3 das 4 unidades agregadas em alta prioridade têm também a irrigação como uso preponderante dos recursos hídricos superficiais. Apenas na unidade 66 o uso preponderante superficial é o abastecimento público, devido, principalmente município de Montes Claros, cuja sede se encontra no interior desta unidade.

5.3.2.1.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.70 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

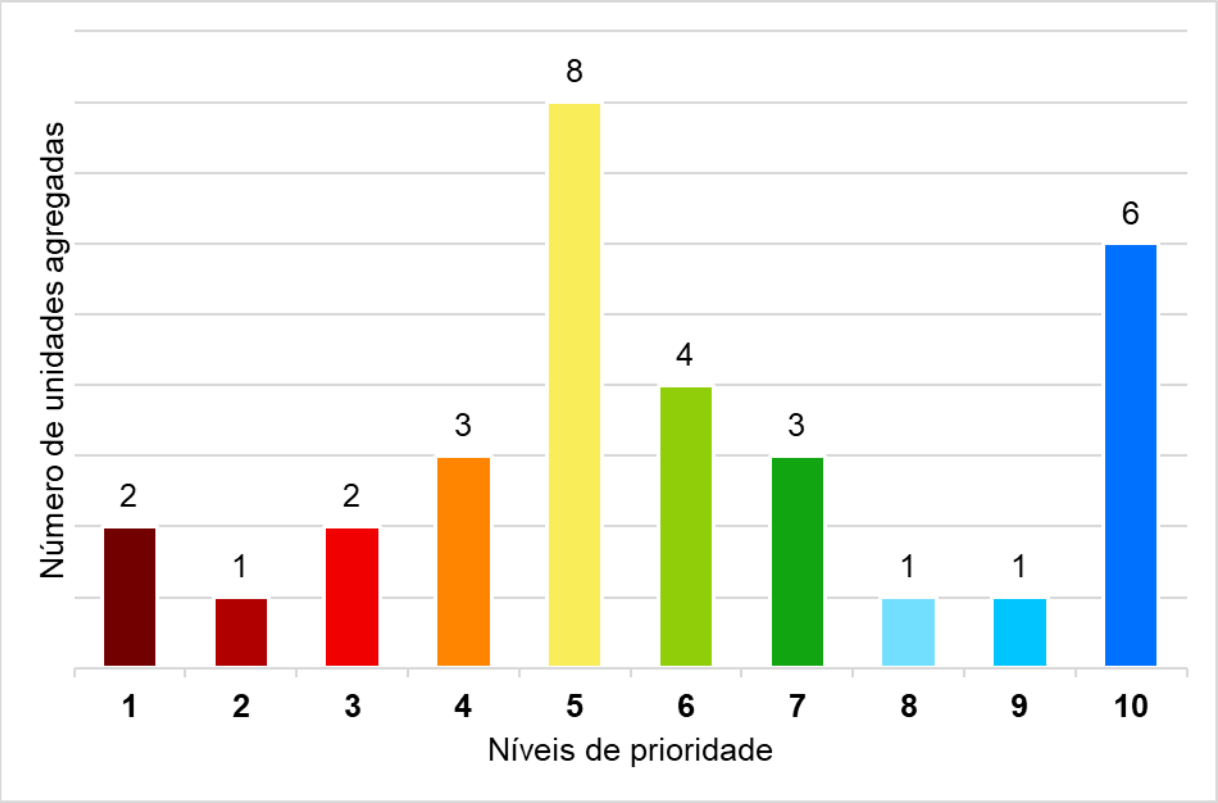
Figura 5.70 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.71 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.71 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 3 e suas CHs

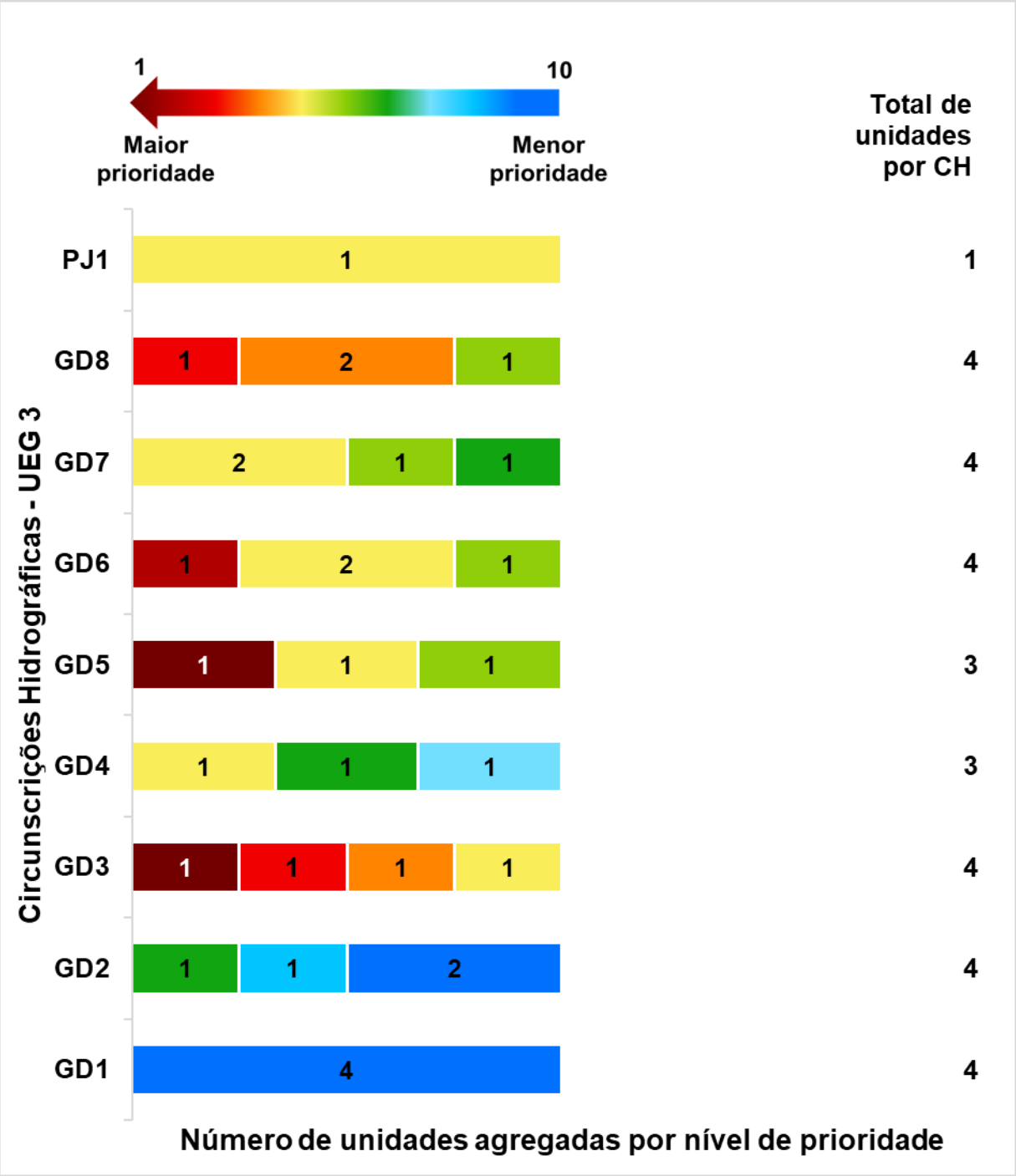


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está no nível 5, que concentra 8 unidades (25,8%), seguido pelo nível 10, com 6 unidades. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 8 unidades agregadas (25,8%). Há também 8 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada graficamente na Figura 5.72.

Figura 5.72 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.70 e da Figura 5.72, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- As CHs GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas) e GD8 (bacia Baixo Rio Grande) concentram a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4). Pontualmente, as CHs GD5 (bacia do Rio Sapucaí) e GD6

(bacia os Afluentes dos Rios Mogi-guaçu e Pardo) contam, cada uma, com uma unidade agregada em alta prioridade;

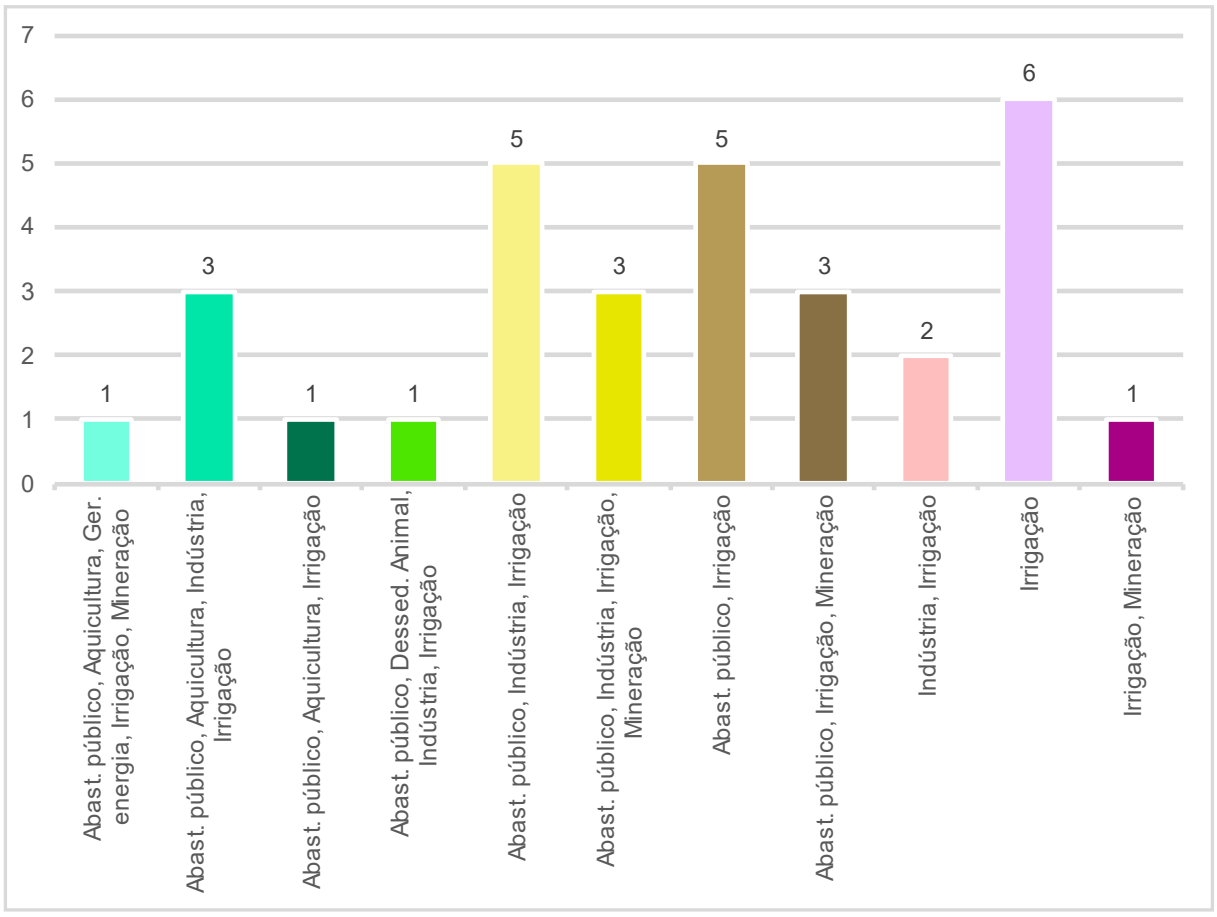
- Nas CHs GD1 (bacia do Alto Rio Grande) e GD2 (bacia do Rio das Mortes), suas unidades agregadas ocupam majoritariamente níveis baixos de prioridade, havendo apenas uma unidade em nível 7 (intermediário) na CH GD2;
- Observa-se que o balanço hídrico superficial apresenta criticidade elevada nas unidades agregadas da CH GD3 (Entorno do Reservatório de Furnas) de alta prioridade, contribuindo para a classificação em faixa 2 de prioridade em tais unidades no Critério 1. As demandas superficiais totais também contribuem para o aumento da prioridade nessas unidades, que finalizam a análise nos níveis 1, 3 e 4;
- Com relação às unidades agregadas em níveis altos de prioridade na CH GD8 (Baixo Rio Grande), observa-se o mesmo comportamento da CH GD3, ou seja, o balanço hídrico e as demandas superficiais totais são os critérios que mais fizeram aumentar a prioridade nessas unidades da CH GD3, que terminam a análise nos níveis 3 e 4;
- Com relação à unidade agregada em nível alto de prioridade na CH GD5 (Bacia do Rio Sapucaí), observa-se também que o balanço hídrico foi importante para sua classificação em alta prioridade. Porém, além deste critério, as demandas superficiais totais elevadas, o IQA ruim e a prevalência de eventos extemos de secas também contribuíram para a priorização em nível 1 desta unidade;
- Na CH GD6 (Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo), a unidade agregada em alta prioridade é classificada em nível 2. Observa-se que o balanço hídrico não foi o principal motivo para a alta prioridade do final da análise para esta unidade. Todos os critérios de refinamento tiveram influência para o aumento da prioridade da unidade ao longo da análise, para que, partindo da faixa 3 no Critério 1 chegasse ao nível 2 no último critério;
- Dentre as CHs da UEG 3, a GD3 (Entorno do Reservatório de Furnas) e a GD8 (Baixo rio Grande) são as que se apresentam mais críticas em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes superficiais.

Análise secundária

De forma análoga à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.3, Quadro 5.7, para as CHs da UEG 3.

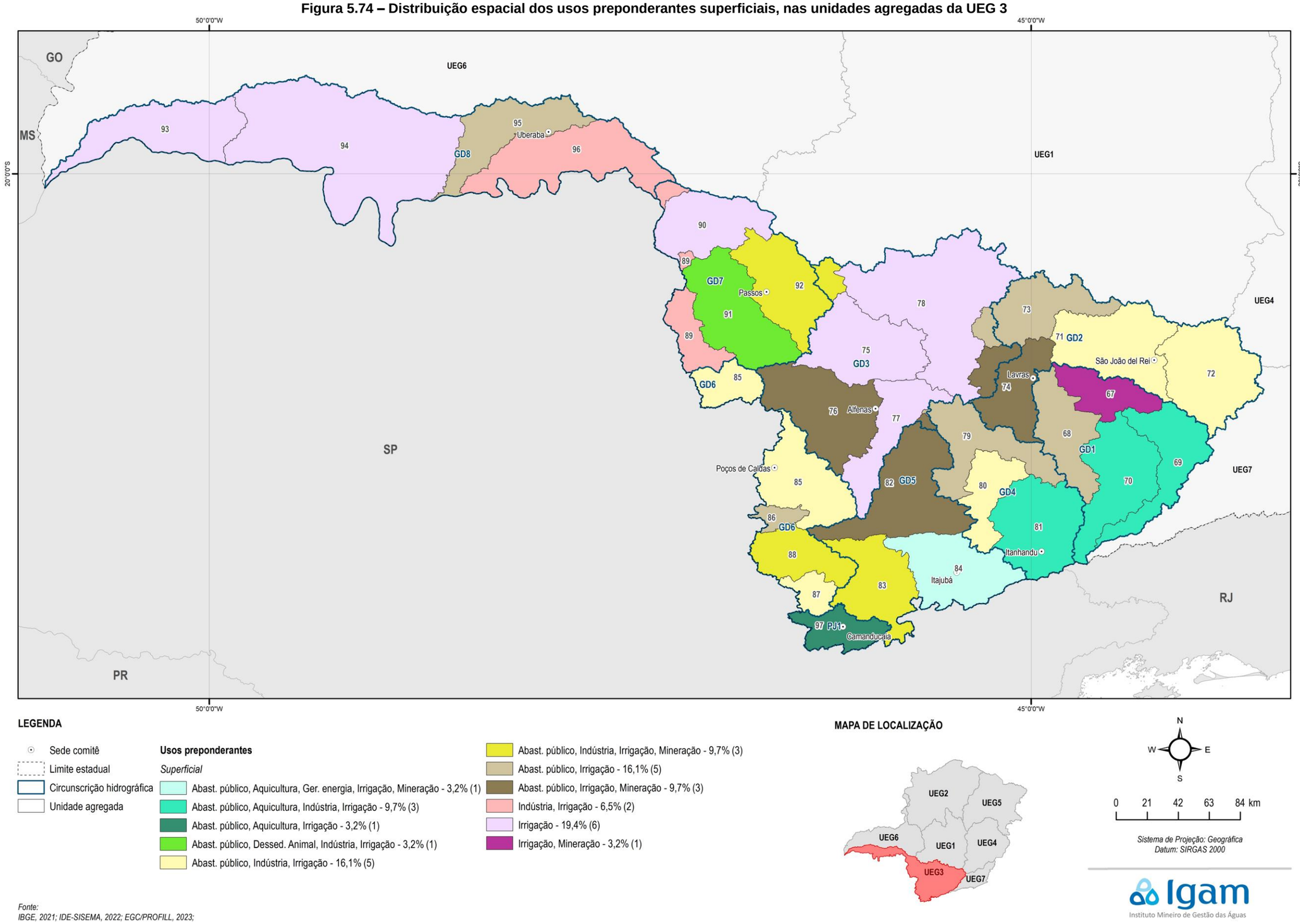
Para o critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, a Figura 5.73 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada e a Figura 5.74, por sua vez, apresenta de forma espacializada tais usos na UEG 3.

Figura 5.73 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 3



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.74 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 3



Fonte: elaboração própria

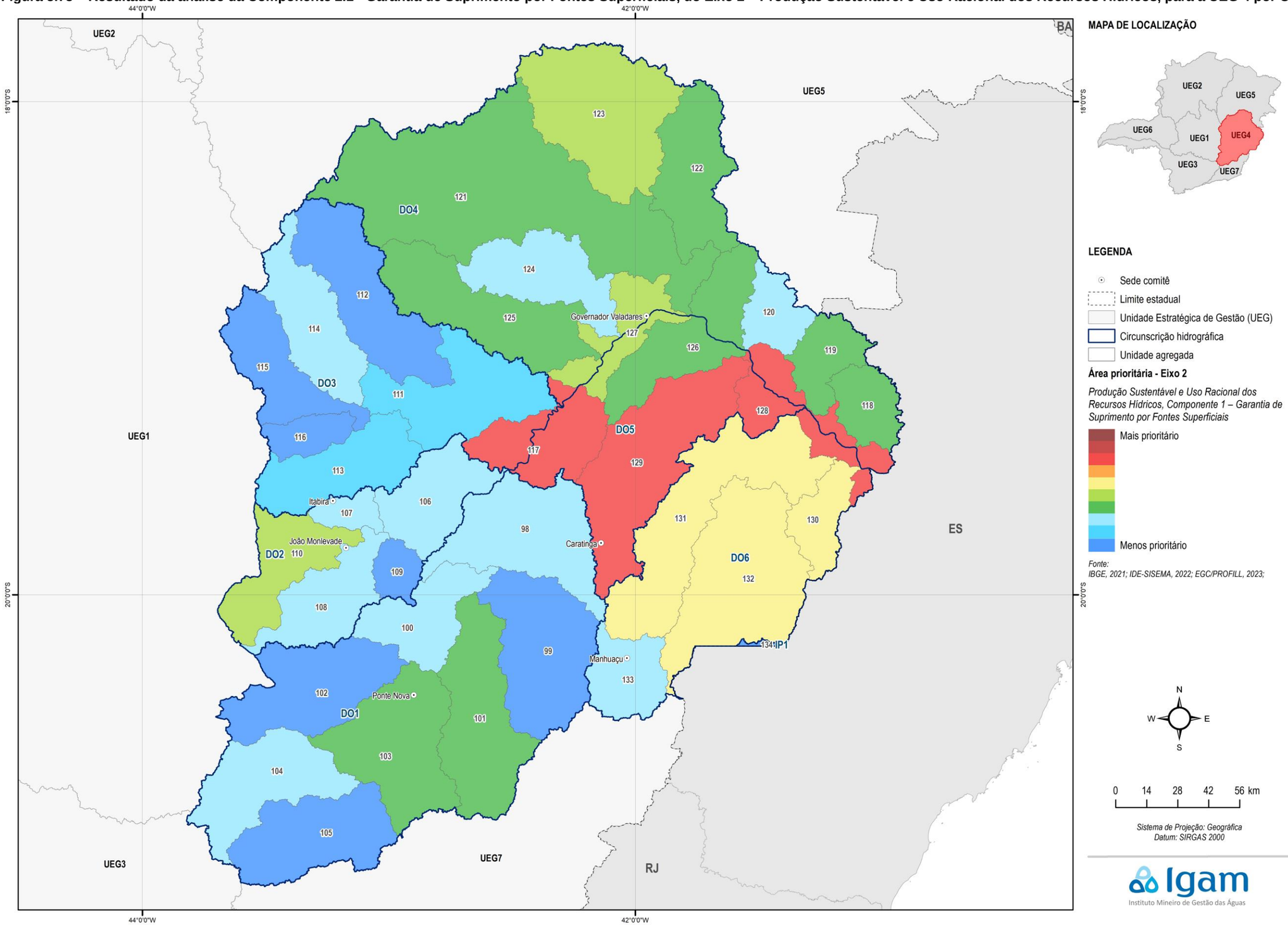
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 3:

- O uso preponderante mais recorrente na UEG 2 é a irrigação, que ocorre de forma específica em 6 das 31 unidades agregadas desta UEG. O uso para irrigação aparece ainda em todos os outros 10 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 3 (Entorno do Reservatório de Furnas);
- Todas as unidades agregadas de alta prioridade (níveis 1 a 4) da CH GD3 têm como uso preponderante a irrigação;
- Na CH GD8 (Baixo Rio Grande), os conjuntos de usos preponderantes nas unidades agregadas de alta prioridade são “indústria, irrigação”, “abastecimento público, irrigação” e “irrigação”;
- Na CH GD5 (Bacia do Rio Verde), a unidade agregada em alta prioridade tem como usos preponderantes superficiais o abastecimento público, indústria, irrigação e mineração, que somam mais de 90% da vazão total demandada na unidade;
- A unidade agregada em alta prioridade da CH GD6 (Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo), por sua vez, tem como usos preponderantes superficiais o conjunto formado por abastecimento público, indústria e irrigação.

5.3.2.1.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.75 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

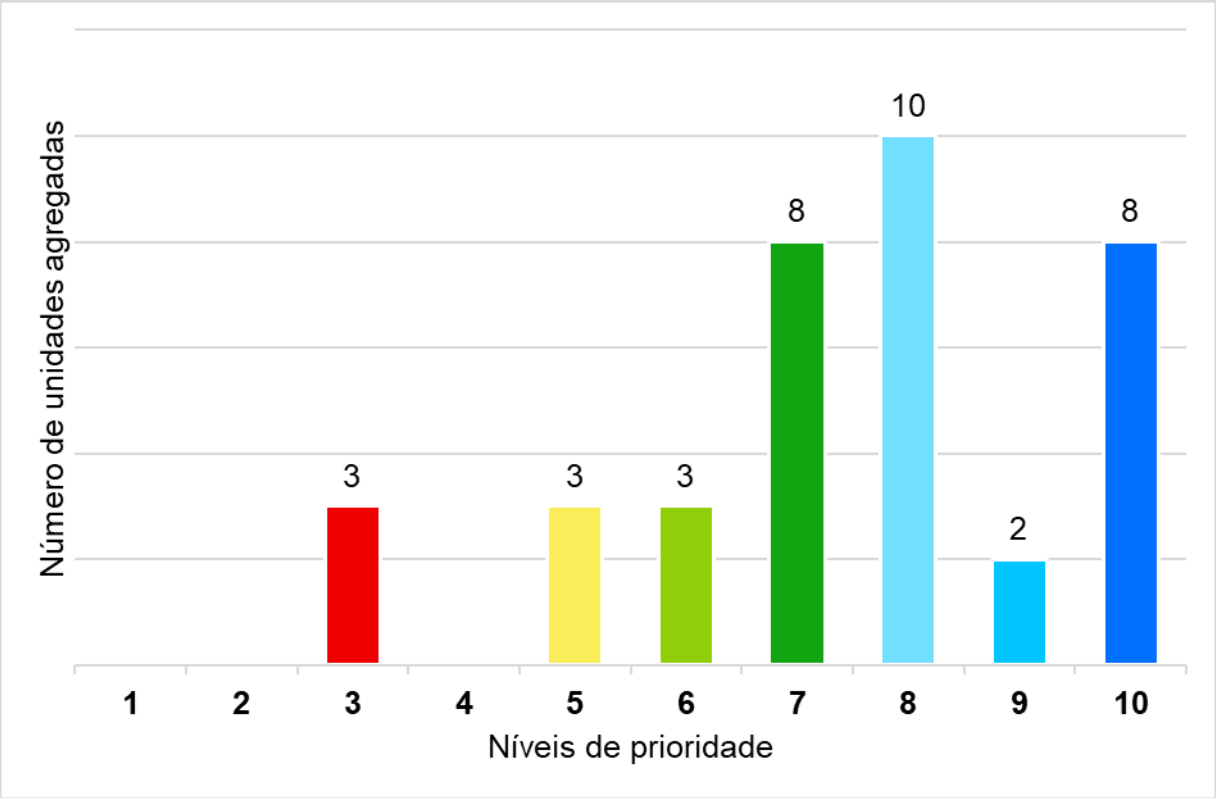
Figura 5.75 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.76 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.76 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 4 e suas CHs

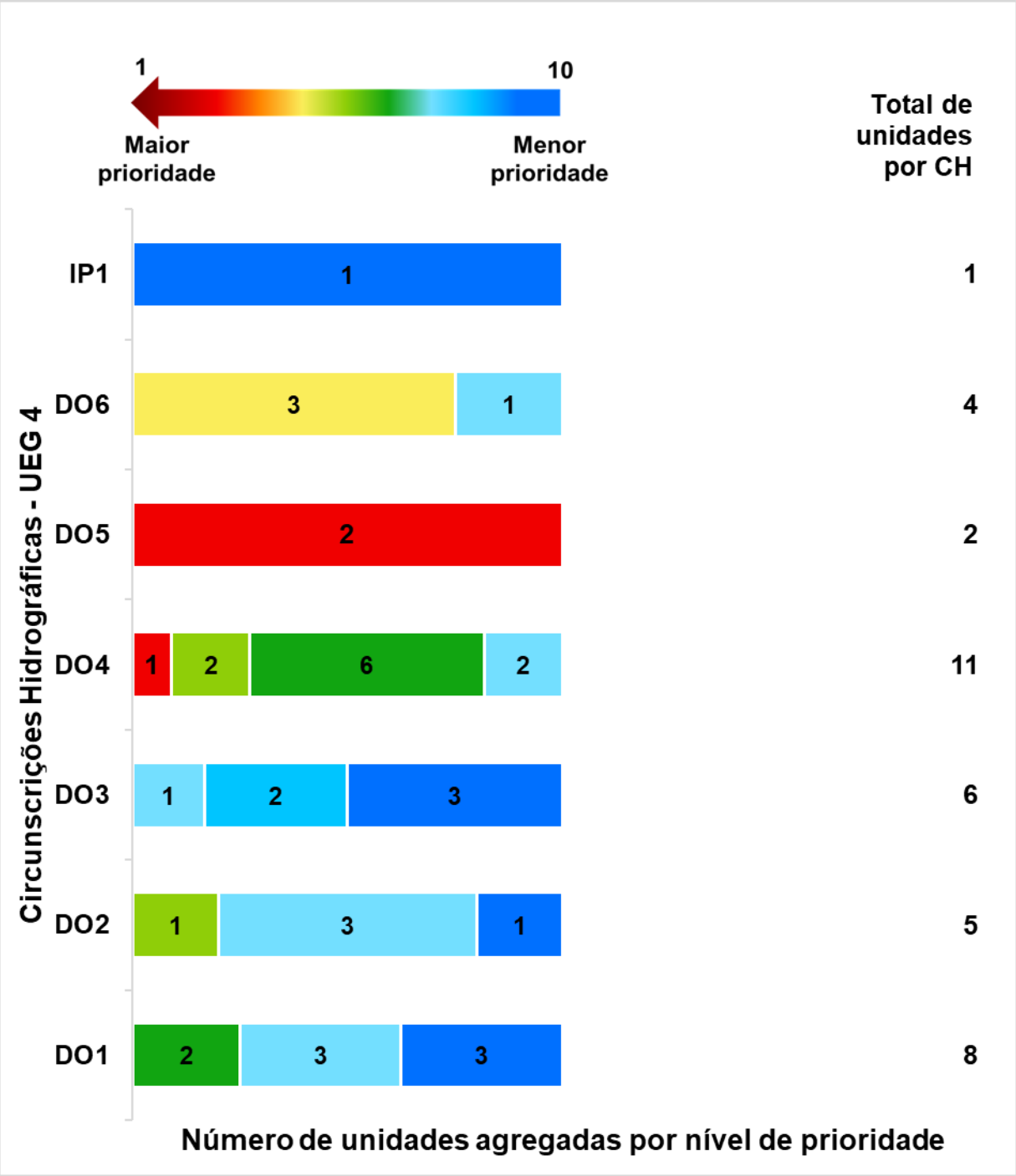


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está no nível 8, com 10 unidades (27,0%), seguindo pelos níveis 7 e 10, com 8 unidades cada. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão apenas 3 unidades agregadas (8,1%). Há 20 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada graficamente na Figura 5.77.

Figura 5.77 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.75 e da Figura 5.77, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- As CHs DO4 (Bacia do Rio Suaçuí Grande) e DO5 (Bacia do Rio Caratinga) concentram todas as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);
- Observa-se que o balanço hídrico superficial apresenta criticidade elevada nas três unidades de prioridade alta das CHs DO4 e DO5, contribuindo para a classificação em

faixas altas de prioridade em tais unidades, que mantêm tal tendência ao longo dos demais critérios;

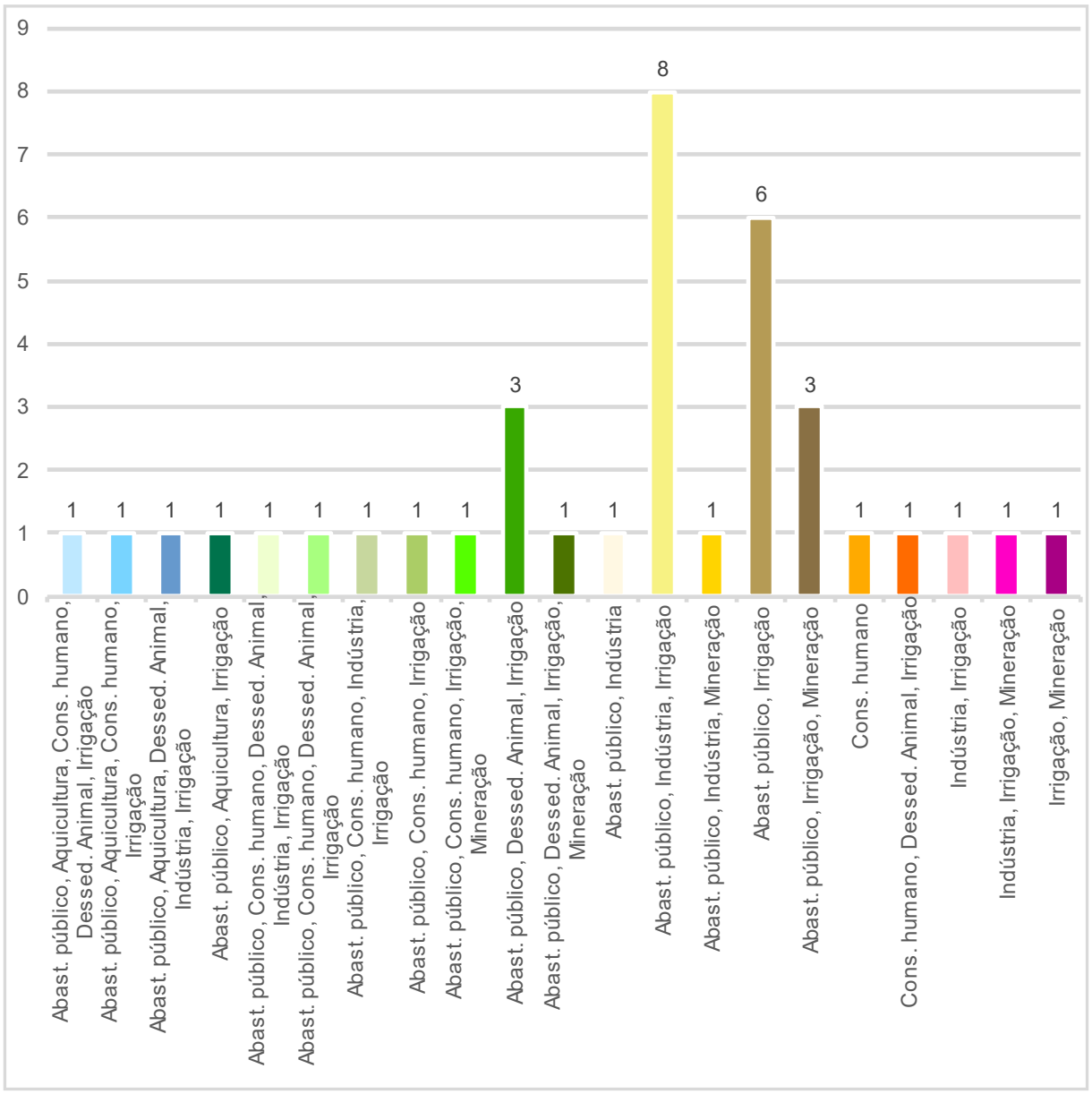
- Dentre as CHs da UEG 4, a DO4 e a DO5 são as que se apresentam mais críticas em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes superficiais.

Análise secundária

De forma análoga à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.4, Quadro 5.8, para as CHs da UEG 4.

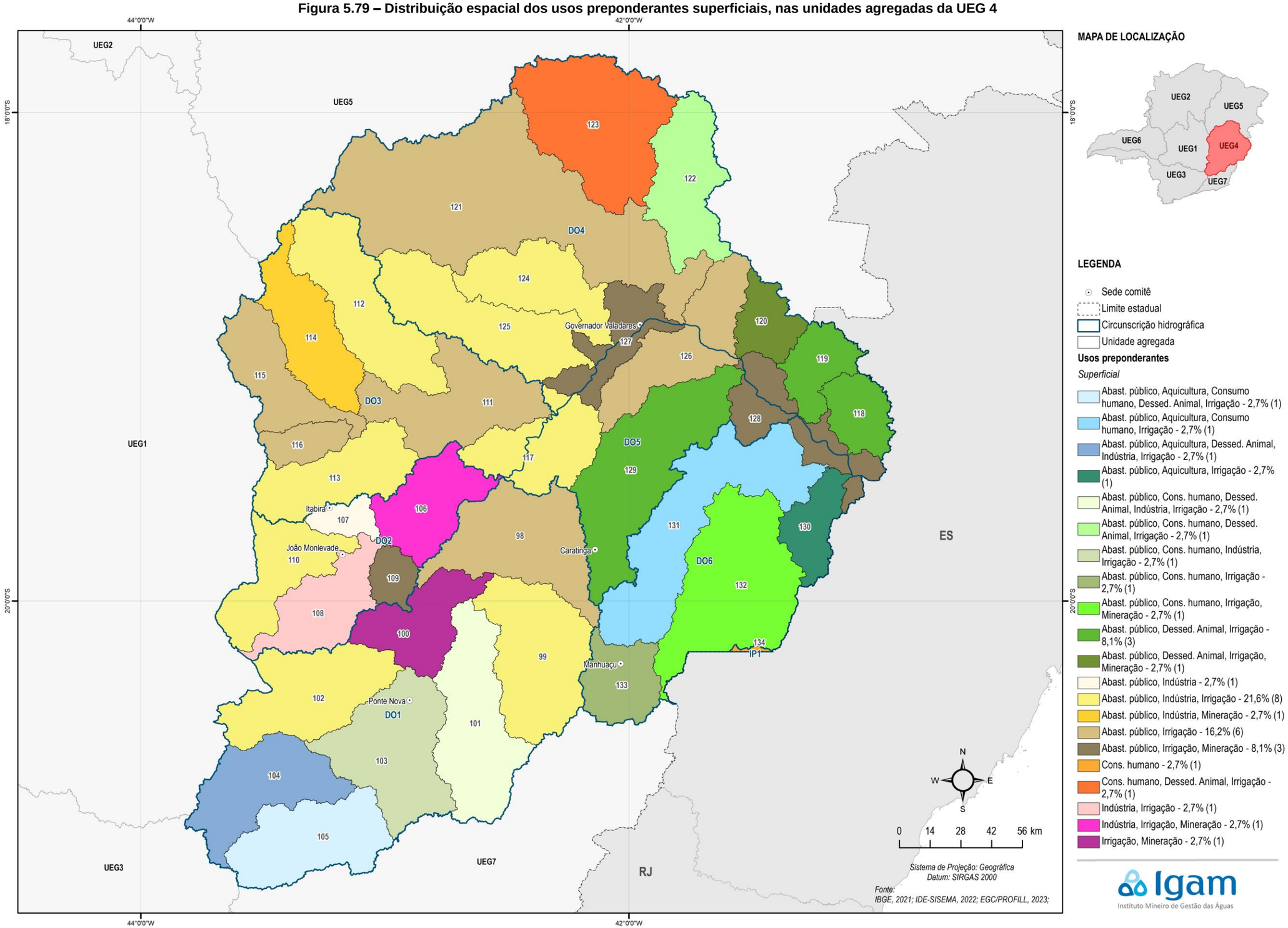
Para o critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, a Figura 5.78 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada e a Figura 5.79, por sua vez, apresenta de forma espacializada tais usos na UEG 4.

Figura 5.78 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 4



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.79 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 4



Fonte: elaboração própria

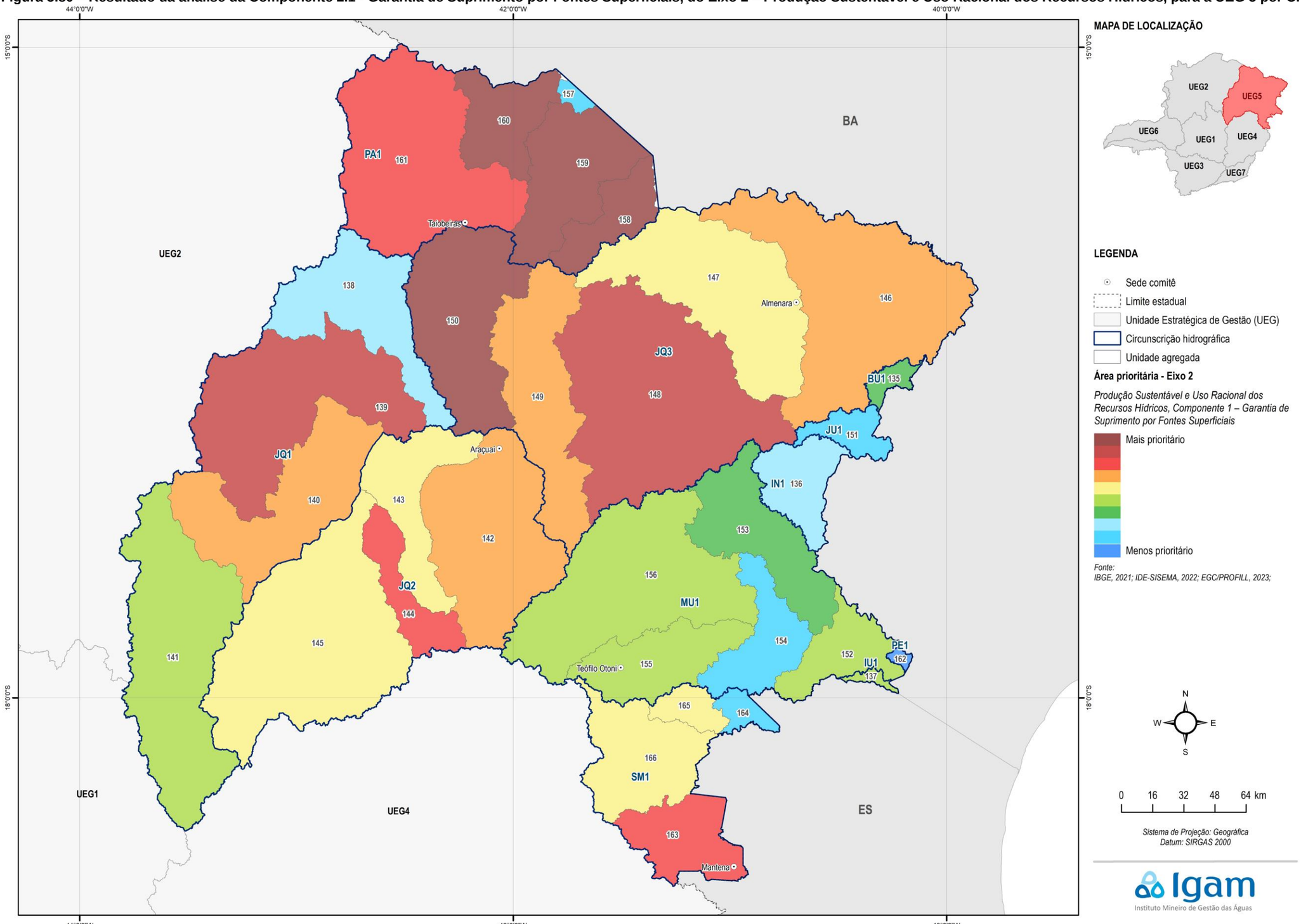
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 4:

- O conjunto de usos preponderantes mais recorrente na UEG 4 é formado pelos usos para abastecimento público, indústria e irrigação, que ocorre em 8 das 37 unidades agregadas desta UEG;
- O uso para abastecimento público é recorrente em 16 dos 21 conjuntos de usos preponderantes. Já a irrigação ocorre em 18 dos 21 conjuntos;
- A unidade agregada de alta prioridade (níveis 1 a 4) da CH DO4 (Bacia do Rio Suaçuí Grande) tem como usos preponderantes o conjunto “abastecimento público, irrigação e mineração”
- Na CH DO5 (Bacia do Rio Caratinga), as duas unidades agregadas em níveis de alta prioridade têm como usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, indústria e irrigação” e “abastecimento público, dessedentação animal e irrigação”

5.3.2.1.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.80 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

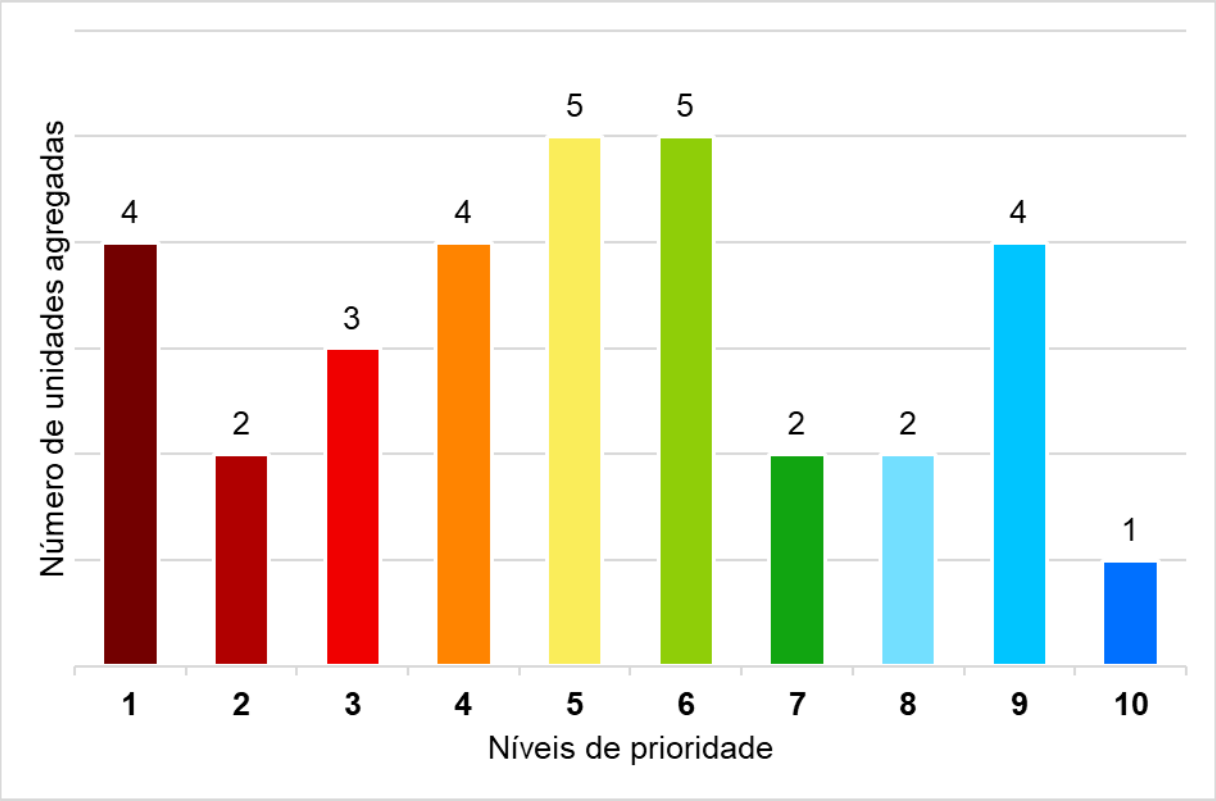
Figura 5.80 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.81 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.81 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 5 e suas CHs

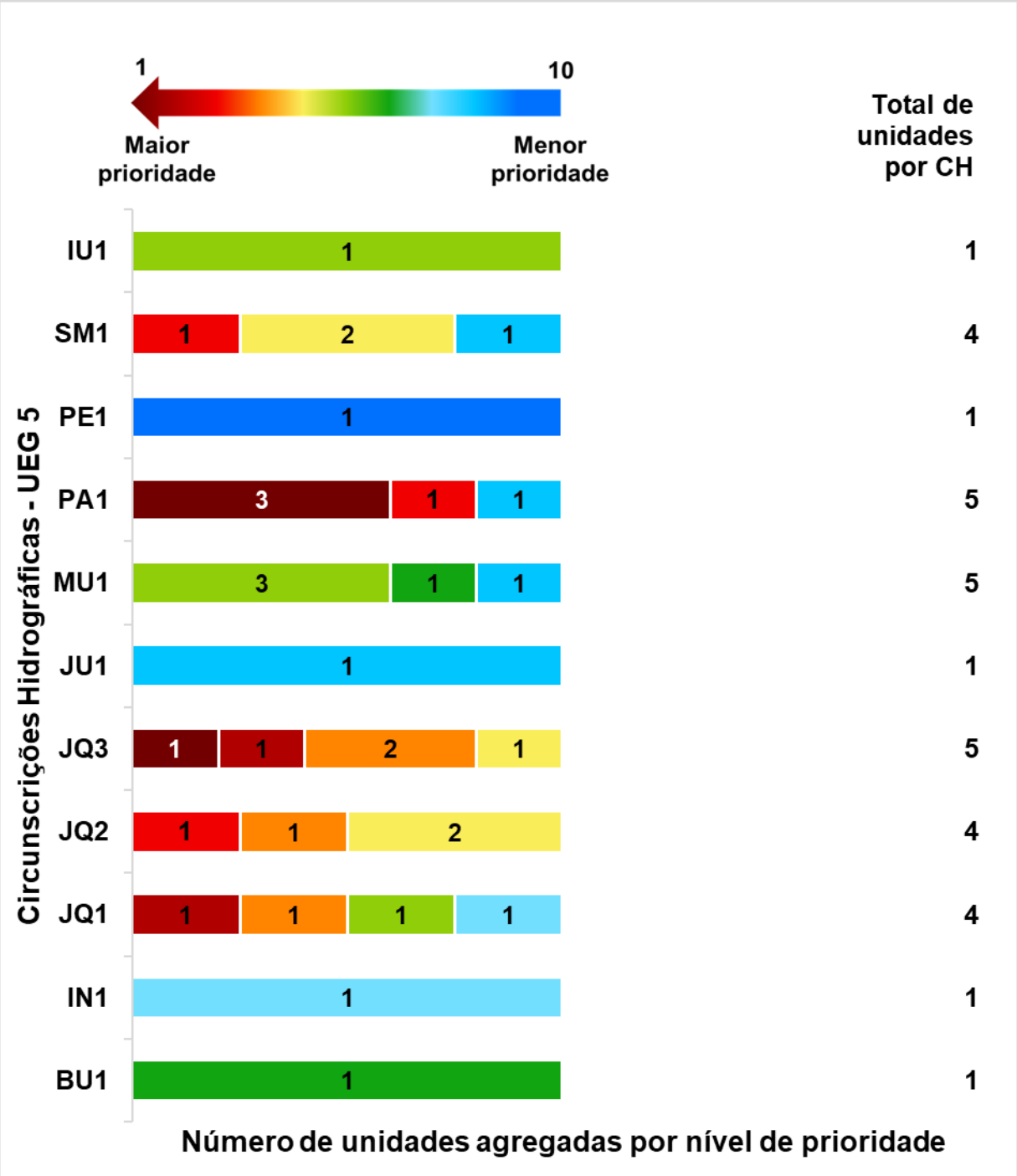


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está nos níveis 5 e 6, com cinco unidades em cada, somando 31,3%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 13 unidades agregadas (40,6%). Há 7 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada graficamente na Figura 5.82.

Figura 5.82 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.80 e da Figura 5.82, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- As CHs JQ1 (Bacia do Alto Rio Jequitinhonha), JQ2 (Bacia do Rio Araçuaí), JQ3 (Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha), PA1 (Bacia do Rio Pardo) e SM1 (Bacia do Rio São Mateus) reúnem as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);

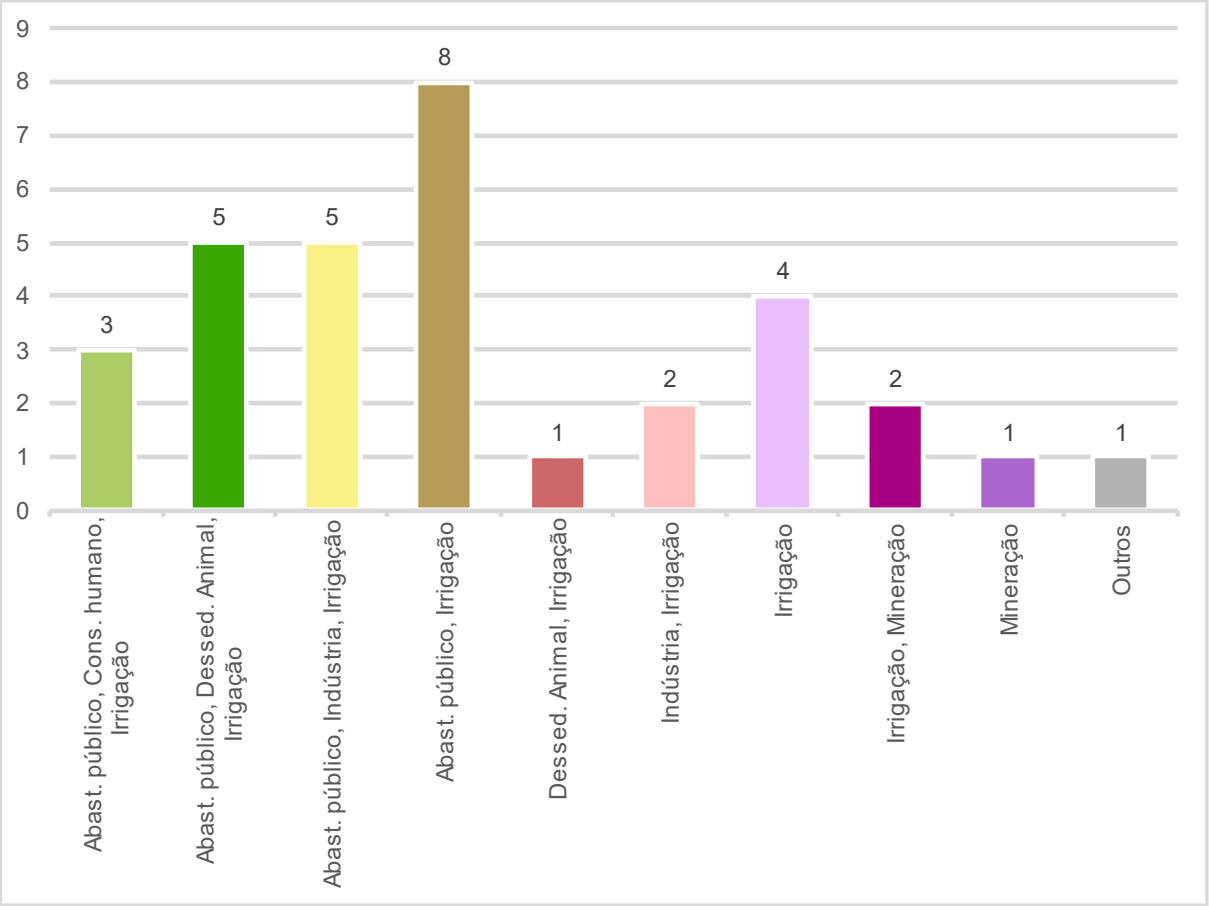
- Nas CH JQ1 (Alto rio Jequitinhonha), as duas unidades agregadas em alta prioridade estão classificadas em níveis 2 e 4. Ambas apresentam criticidade elevada devida ao balanço hídrico superficial, classificando-as em faixa 2 no critério 1. O baixo potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos e o alto grau de prevalência de eventos extremos de secas são outros dois critérios responsáveis por aumentar a prioridade nessas duas unidades;
- Na CH JQ2 (Bacia do Rio Araçuaí), 2 das 5 unidades agregadas estão em alta prioridade e terminam a análise nos níveis 3 e 4. Na unidade 142, o balanço hídrico não foi o principal motivo para o nível 4 ao final da análise, mas sim o baixo potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos e o alto grau de prevalência de eventos extremos de secas. Já no caso da unidade 144, começa em faixa 2 no Critério 1, ou seja, o balanço hídrico apresenta criticidade, mas as demandas superficiais totais e o baixo potencial de arrecadação são também critérios relevantes para a classificação desta unidade em nível 3, ao final da análise;
- Na CH JQ3 (Médio e Baixo rio Jequitinhonha), das 5 unidades agregadas que compõem a bacia, 4 estão entre os níveis 1 e 4 de prioridade. Destas 4, 3 iniciam em faixa 3 no Critério 1 e sobem de prioridade principalmente devido ao baixo potencial de arrecadação pela cobrança e à prevalência de eventos extremos de secas. A última unidade agregada começa a análise em faixa 2 de prioridade, ou seja, já há uma influência maior do balanço hídrico crítico. As demandas superficiais totais e o baixo potencial de arrecadação pela cobrança são fatores que também influenciam no aumento da prioridade desta unidade;
- Na CH PA1 (Bacia do Rio Pardo), das 5 unidades agregadas, 4 estão em alta prioridade, sendo classificadas nos níveis 1 e 3. Nas 4 unidades observa-se que o balanço hídrico superficial apresenta criticidade elevada, mantendo tal tendência ao longo dos demais critérios;
- Na CH SM1 (Bacia do Rio São Mateus), há uma única unidade agregada em alta prioridade, estando ela classificada em nível 3. Ela tem um balanço hídrico com criticidade elevada, iniciando em faixa 1 no critério 1. Porém, vai perdendo prioridade ao longo dos critérios de refinamento, devido às demandas totais não tão elevadas, em comparação a outras unidades, além de grau de prevalência de eventos extremos de seca também não elevado;
- Dentre as CHs da UEG 5, a PA1 (Bacia do Rio Pardo) e a JQ3 (Médio e Baixo rio Jequitinhonha) são as que se apresentam mais críticas em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes superficiais.

Análise secundária

De forma análoga à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.5, Quadro 5.9, para as CHs da UEG 5.

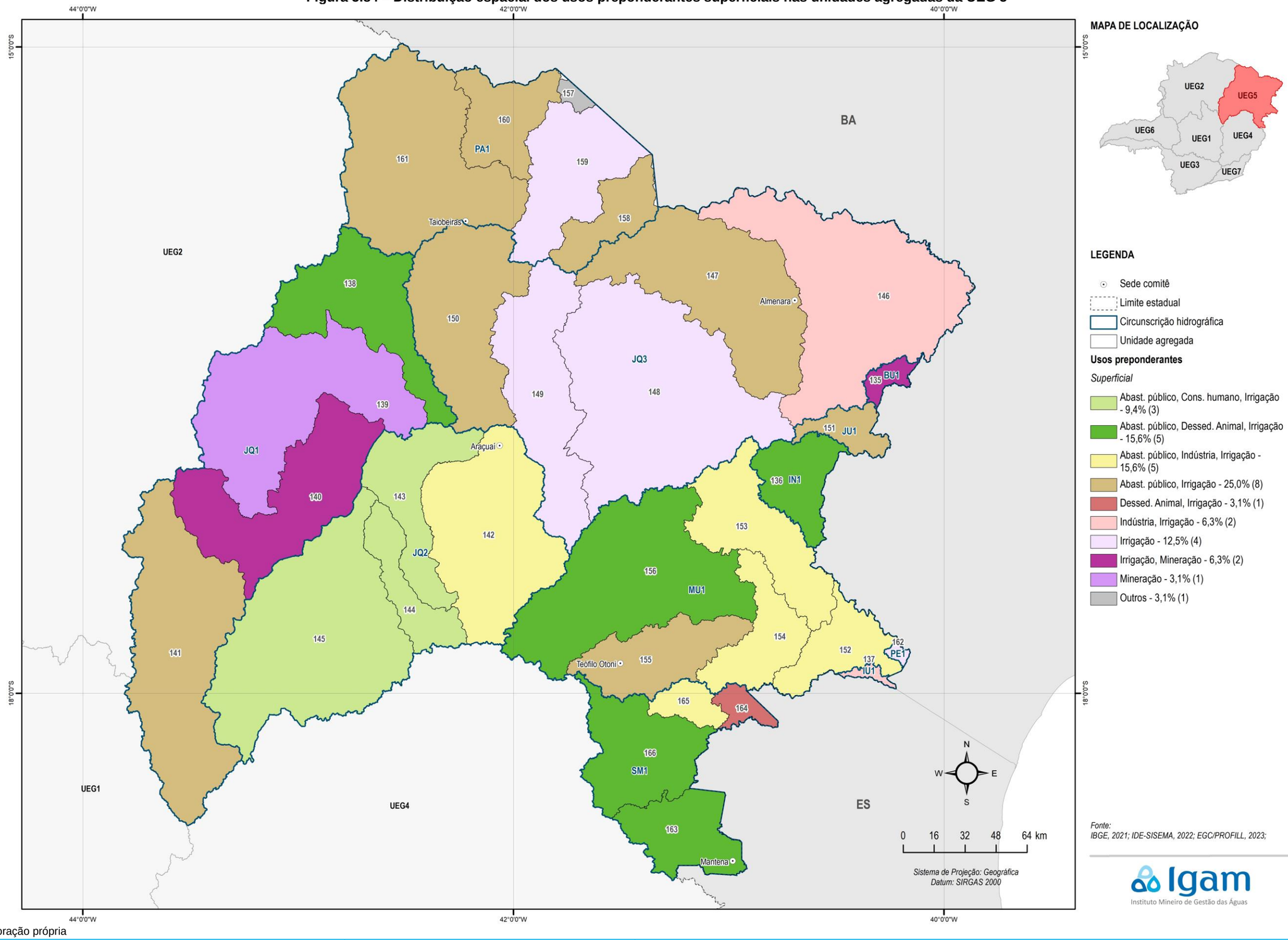
Para o critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, a Figura 5.83 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada e a Figura 5.84 por sua vez, apresenta de forma espacializada tais usos na UEG 5.

Figura 5.83 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 5



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.84 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais nas unidades agregadas da UEG 5



Fonte: elaboração própria

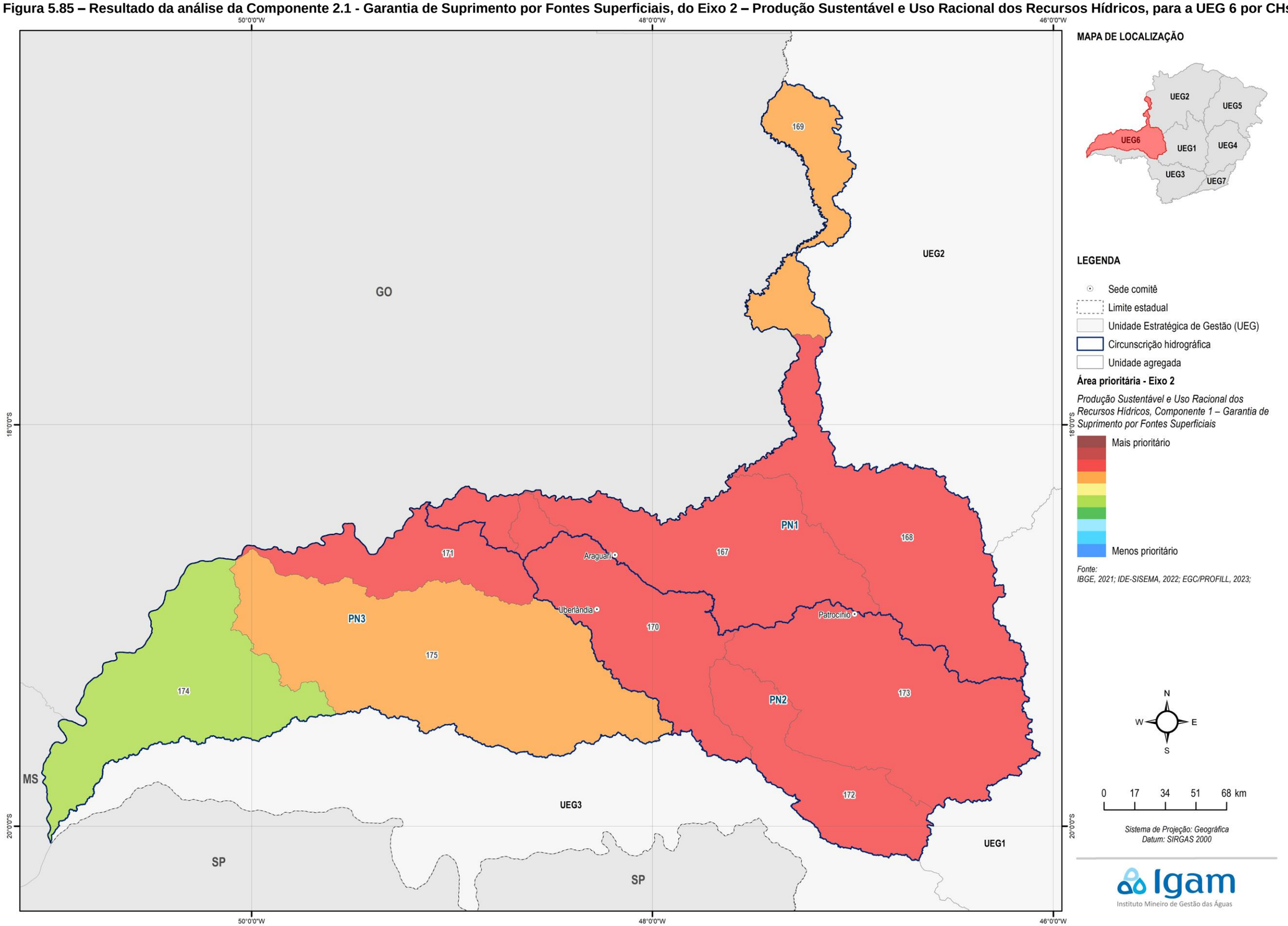
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 5:

- O conjunto de usos preponderantes mais recorrente na UEG 5 é formado pelos usos para abastecimento público e a irrigação, que ocorre em 8 das 32 unidades agregadas desta UEG. O uso para abastecimento público aparece ainda em 4 dos outros 9 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 5 e a irrigação, em 7 desses 9 conjuntos;
- As unidades agregadas de alta prioridade (níveis 1 a 4) da CH JQ1 (Alto Rio Jequitinhonha) têm como usos preponderantes os conjuntos “irrigação e mineração” e “mineração”;
- Na CH JQ2 (Bacia do Rio Araçuaí), suas unidades agregadas de alta prioridade têm como conjuntos de usos preponderantes: “abastecimento público, consumo humano, irrigação” e “abastecimento público, indústria, irrigação”;
- Na CH JQ3 (Médio e Baixo rio Jequitinhonha), os conjuntos de usos preponderantes que ocorrem nas unidades agregadas de alta prioridade são “abastecimento público, irrigação” (unidade 150), “indústria, irrigação” (unidade 146) e “irrigação” (unidades 148 e 149);
- Na CH PA1 (Bacia do Rio Pardo), os conjuntos de usos preponderantes que ocorrem nas unidades agregadas de alta prioridade são “abastecimento público, irrigação” (unidades 158, 160 e 161) e “irrigação” (unidade 159);
- Na CH SM1 (Bacia do Rio São Mateus), a única unidade agregada em nível de alta prioridade é a unidade 163, cujo conjunto de usos preponderantes é formado por abastecimento público, dessedentação animal e irrigação.

5.3.2.1.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.85 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

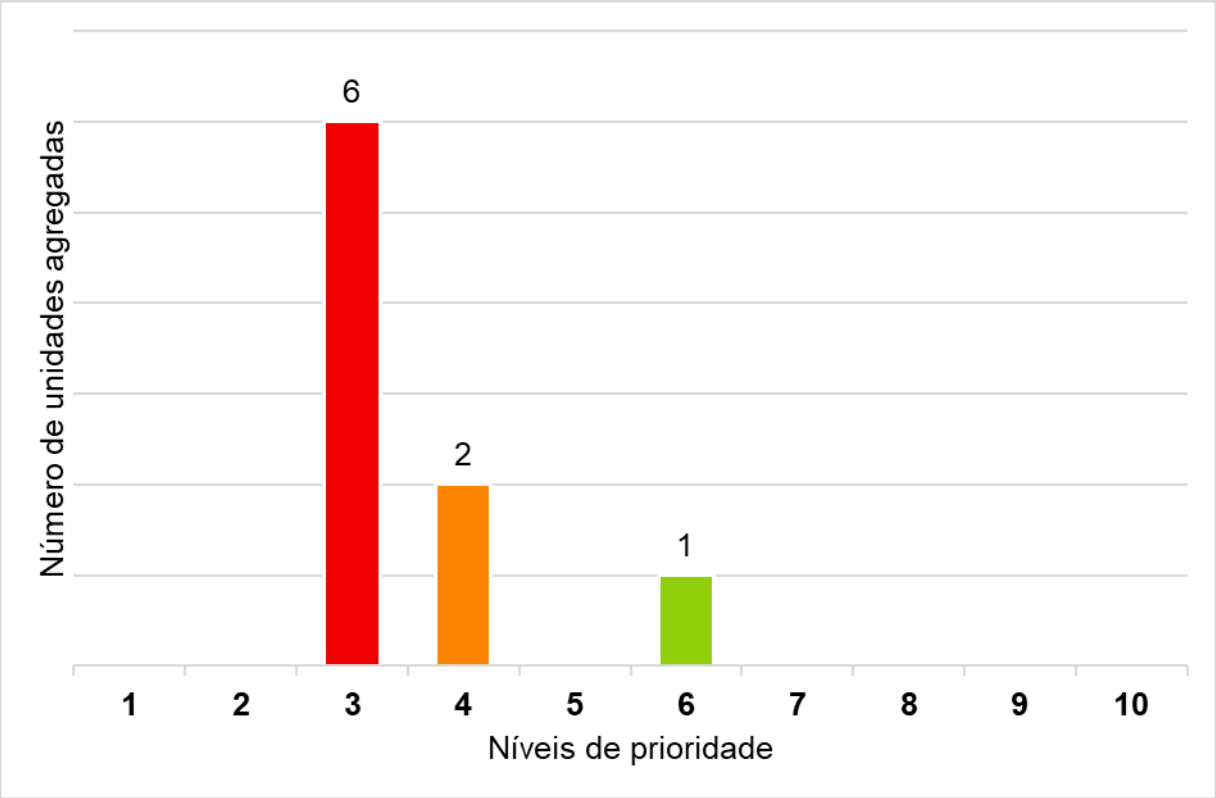
Figura 5.85 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.86 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.86 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 6 e suas CHs

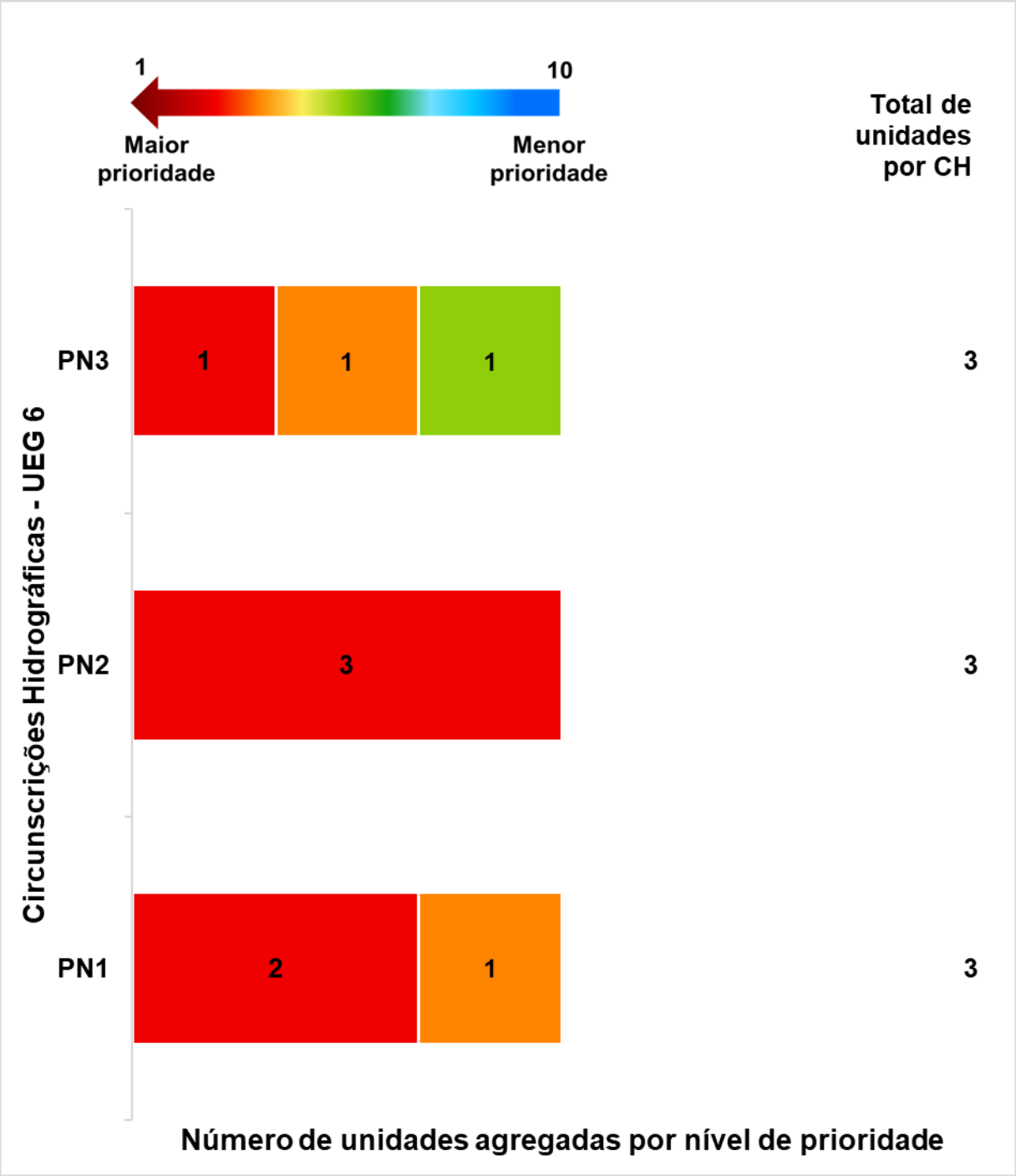


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, a maior parte está no nível 3, com 6 unidades, somando 66,7%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 8 unidades agregadas (88,9%). Não há nenhuma unidade classificada em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada graficamente na Figura 5.87.

Figura 5.87 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.85 e da Figura 5.87, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- Há unidades agregadas de alta prioridade nas três CHs que formam a UEG 6, evidenciando uma prioridade levada desta UEG como um todo, em comparação com o restante do estado;

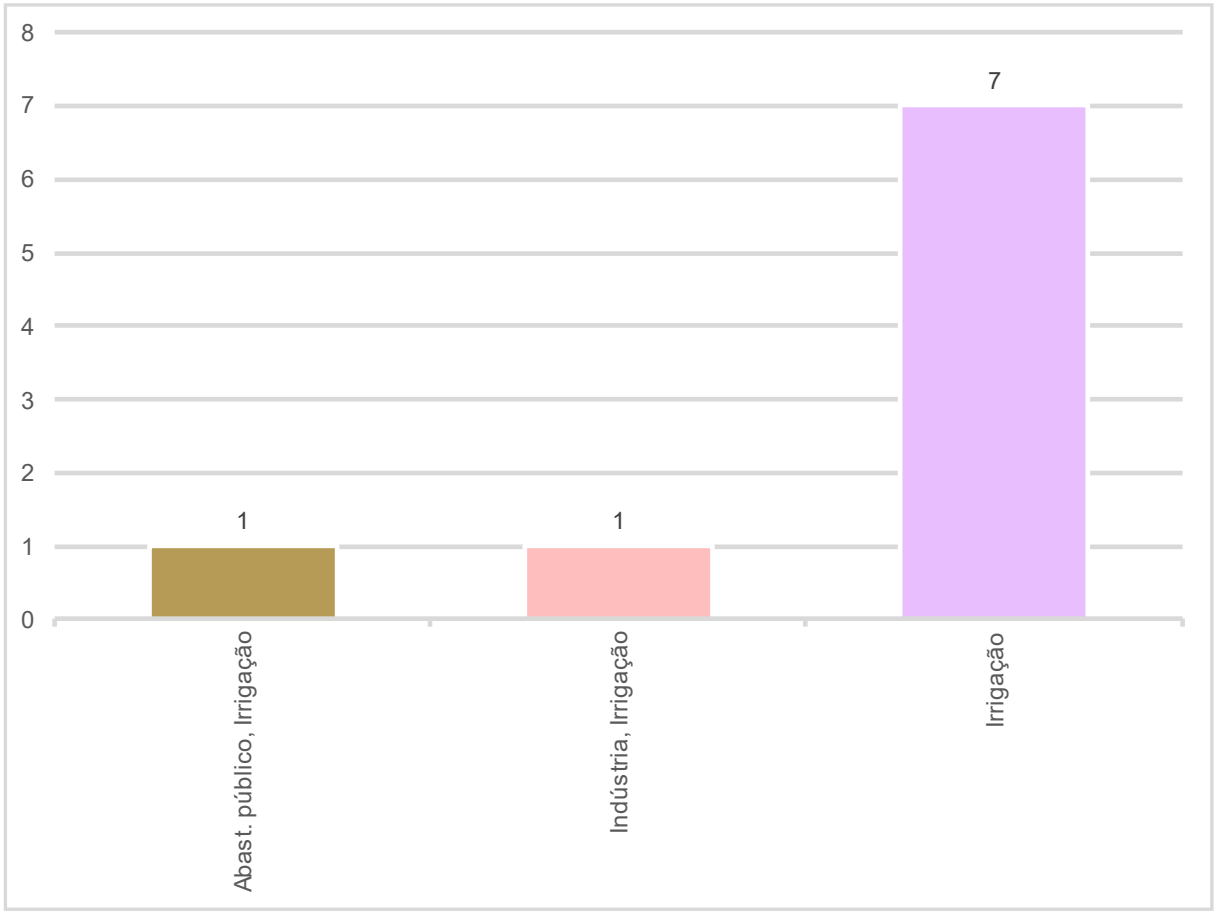
- Em todas as unidades agregadas da UEG 6, o balanço hídrico tem elevada criticidade, iniciando a análise em faixa 1 ou 2 no Critério 1;
- Os critérios de refinamento que, de certa forma, derrubam a prioridade nessas unidades são o potencial de arrecadação pela cobrança dos recursos hídricos relativamente alto e a baixa prevalência de eventos extremos de estiagem.

Análise secundária

De forma análoga à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.6, Quadro 5.10, para as CHs da UEG 6.

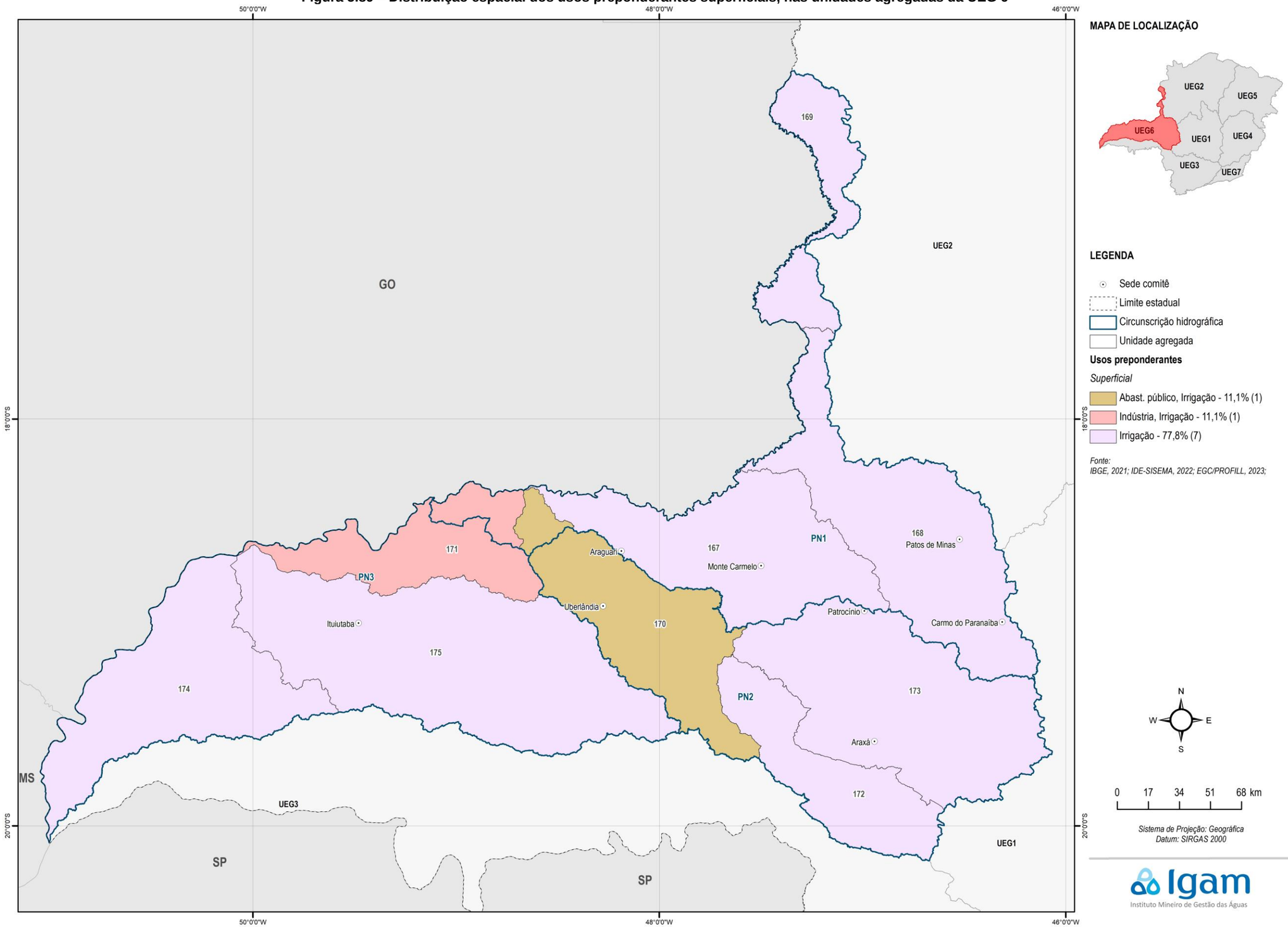
Para o critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, a Figura 5.88 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada e a Figura 5.89 por sua vez, apresenta de forma espacializada tais usos na UEG 6.

Figura 5.88 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais, por unidade agregada da UEG 6



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.89 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 6



Fonte: elaboração própria

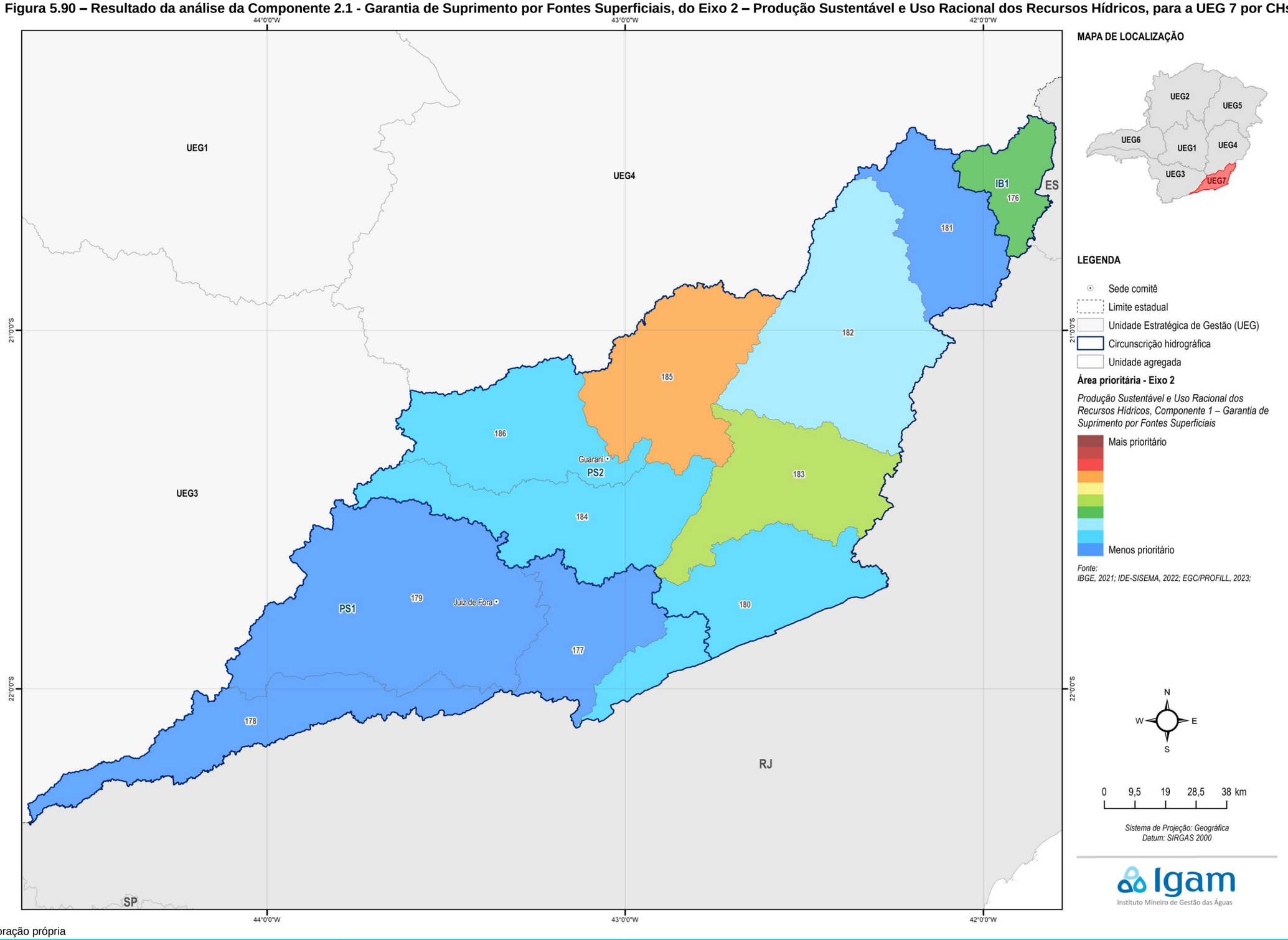
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 6:

- O uso preponderante mais recorrente na UEG 6 é a irrigação, que ocorre em 7 das 9 unidades agregadas. O uso para irrigação aparece ainda nos outros 2 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 6;
- As unidades agregadas de alta prioridade (níveis 1 a 4) da CH PN1 (Rio Dourados / Alto rio Paranaíba) têm como uso preponderante a irrigação;
- Na CH PN2 (Bacia do Rio Araguari), a irrigação é também o uso preponderante em duas das três unidades. A terceira unidade tem como usos preponderantes o conjunto formado pelo abastecimento público e a irrigação;
- A CH PN3 (Baixo Rio Paranaíba), por sua vez, tem a irrigação como uso preponderante em uma de suas unidades agregadas de alta prioridade. Na outra unidade, indústria e irrigação são preponderantes na área.

5.3.2.1.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.90 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

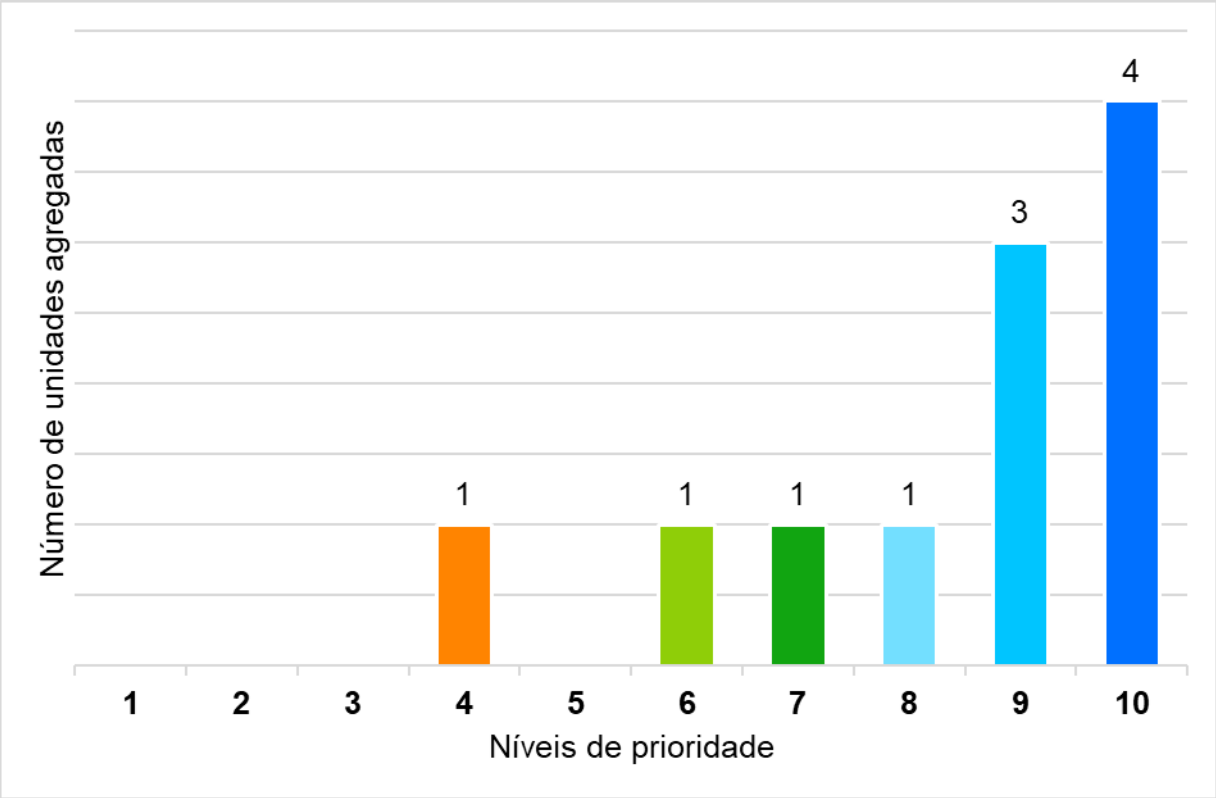
Figura 5.90 – Resultado da análise da Componente 2.1 - Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.91 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.91 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para a UEG 7 e suas CHs

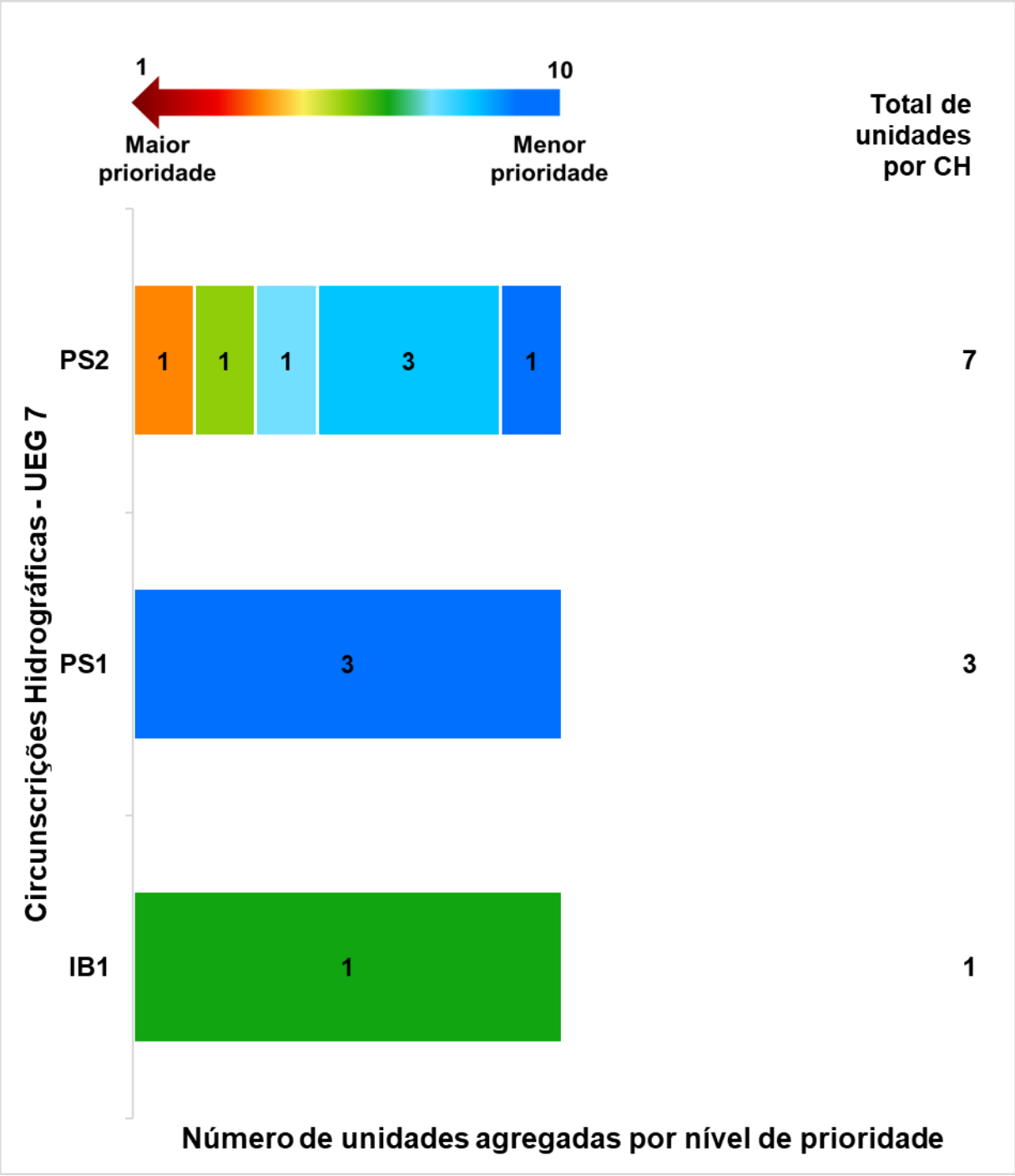


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 11 unidades agregadas que compõem a UEG 7, a maior parte está no nível 10, com quatro unidades, somando 36,4%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) está apenas uma unidade agregada (9,1%). Há 8 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada graficamente na Figura 5.92.

Figura 5.92 – Resultado da análise da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.90 e da Figura 5.92, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.58, permitem inferir que:

- A única unidade agregada em alta prioridade encontra-se na CH PS2 (Bacias dos Rios Pomba e Muriaé), estando classificada em nível 4. O balanço hídrico não apresenta criticidade elevada, de modo que a unidade aumenta sua prioridade ao longo dos

critérios de refinamento. Neste caso, o IQA ruim e a prevalência de eventos extremos de estiagem contribuíram para o aumento da prioridade dessa unidade;

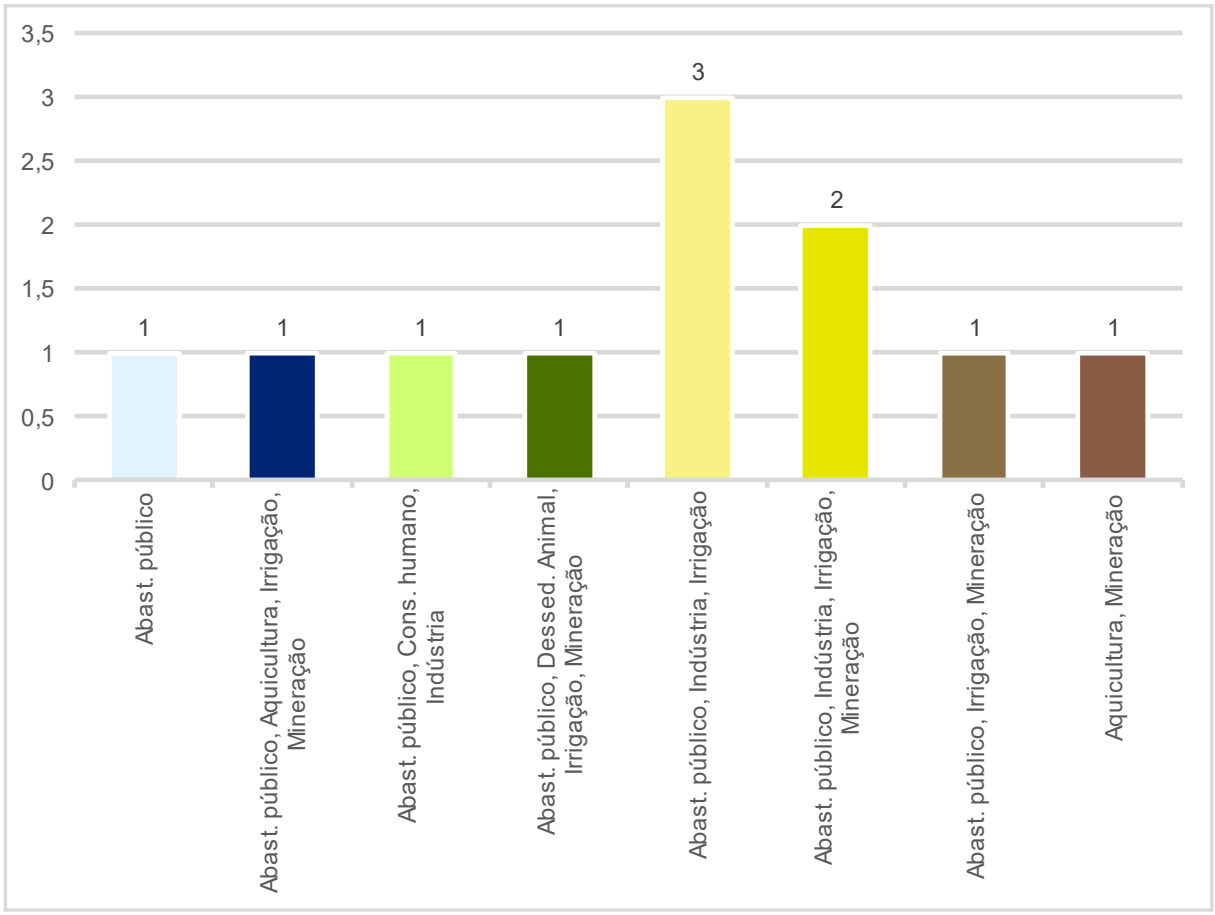
- Na CH PS1 (Bacias dos Rios Preto e Paraibuna), todas as suas unidades agregadas ocupam o nível 10 de prioridade (mais baixo). Vale lembrar que a análise é realizada em relação à totalidade do estado, mostrando que há outras bacias com maior prioridade em termos de balanço hídrico de águas superficiais.

Análise secundária

De forma análoga à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.7, Quadro 5.11, para as CHs da UEG 7.

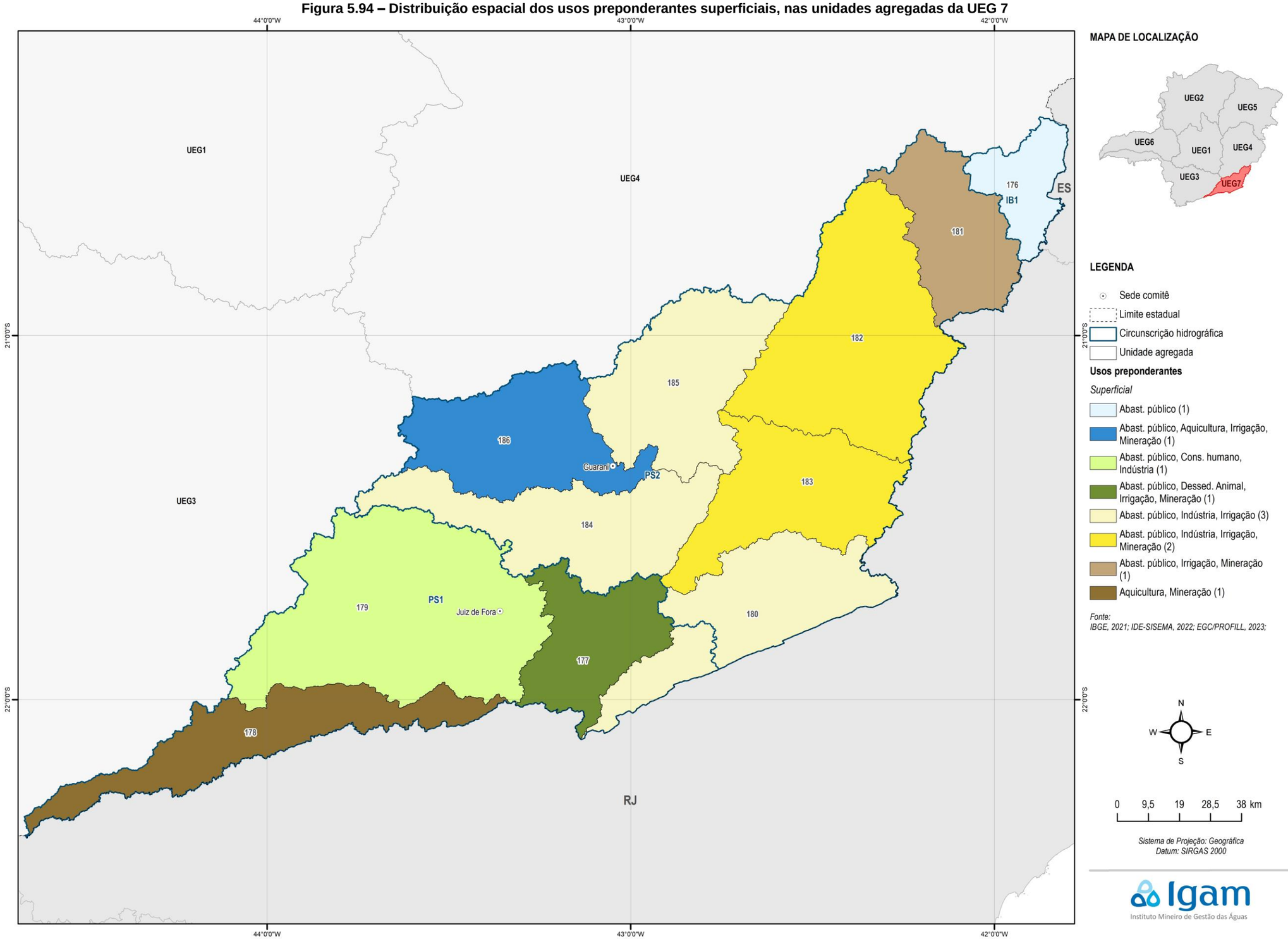
Para o critério secundário dos Usos preponderantes dos recursos hídricos superficiais, a Figura 5.93 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada e a Figura 5.94 por sua vez, apresenta de forma espacializada tais usos na UEG 7.

Figura 5.93 – Distribuição dos usos preponderantes superficiais por unidade agregada da UEG7



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.94 – Distribuição espacial dos usos preponderantes superficiais, nas unidades agregadas da UEG 7



Fonte: elaboração própria

Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 7:

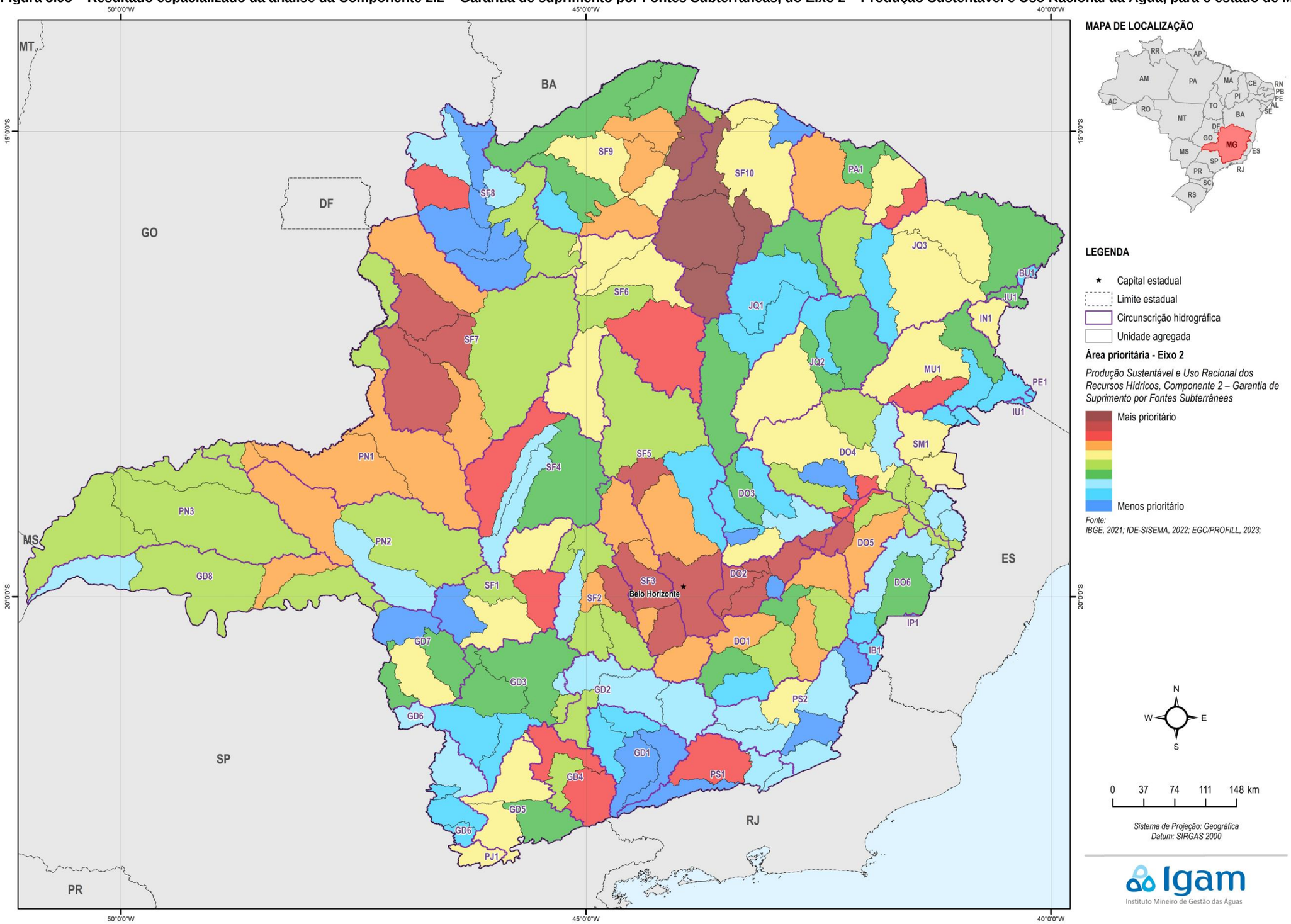
- O conjunto de usos preponderantes mais recorrente na UEG 7 é formado por abastecimento público, indústria e irrigação, que ocorre em 3 das 11 unidades agregadas desta UEG. O uso para abastecimento público aparece ainda em sete dos outros 8 conjuntos de usos preponderantes que constam na UEG 7. A irrigação ocorre em 4 desses 8 conjuntos;
- A única unidade agregada de alta prioridade (níveis 1 a 4) na UEG 7, localizada na CH PS2, tem como usos preponderantes o abastecimento público, a indústria e a irrigação".

5.3.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

5.3.2.2.1 Resultados Estaduais

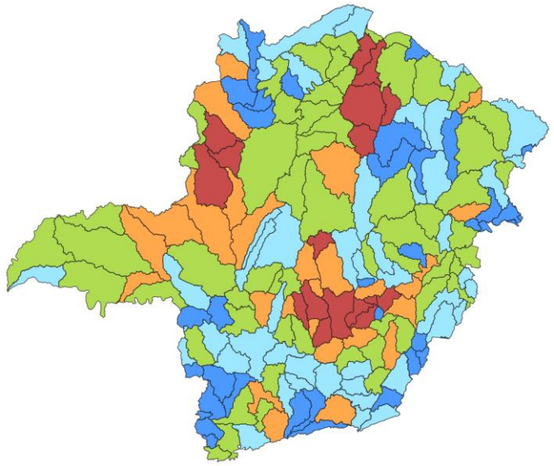
A Figura 5.95 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.96 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise deste item. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que este varia da Faixa 1 à 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.95 – Resultado espacializado da análise da Componente 2.2 – Garantia de suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG

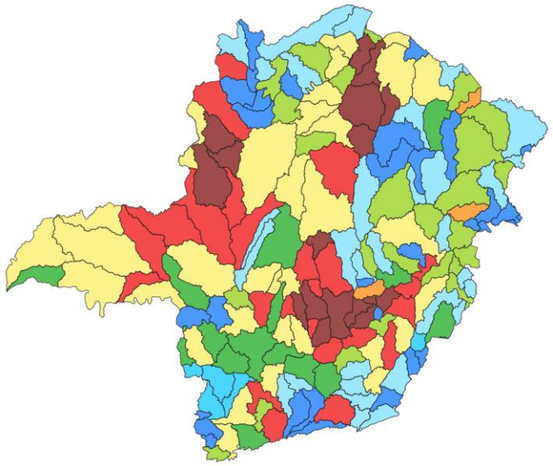


Fonte: elaboração própria

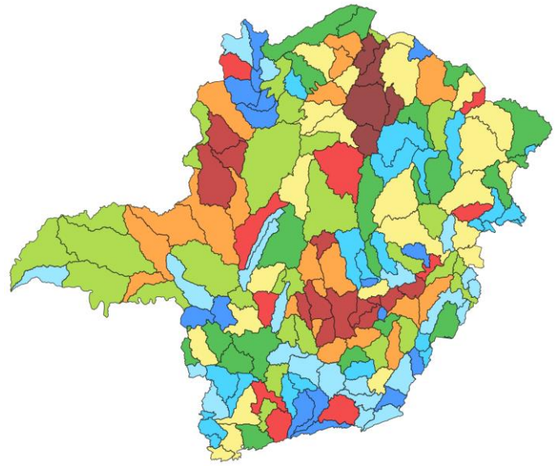
Figura 5.96 – Resultados critério a critério da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água, para o estado de MG



Critério 1
Aspecto 1: Balanço hídrico subterrâneo
Aspecto 2: Existência de Área de Restrição e Controle (ARC)

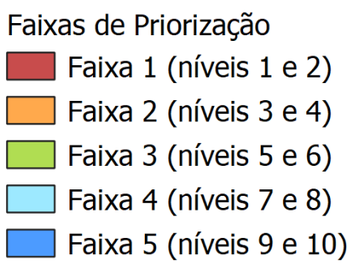


Critério 2
Demandas totais por águas subterrâneas

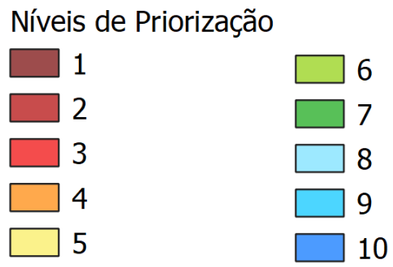


Critério 3
Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH

Legenda de cores do Critério 1



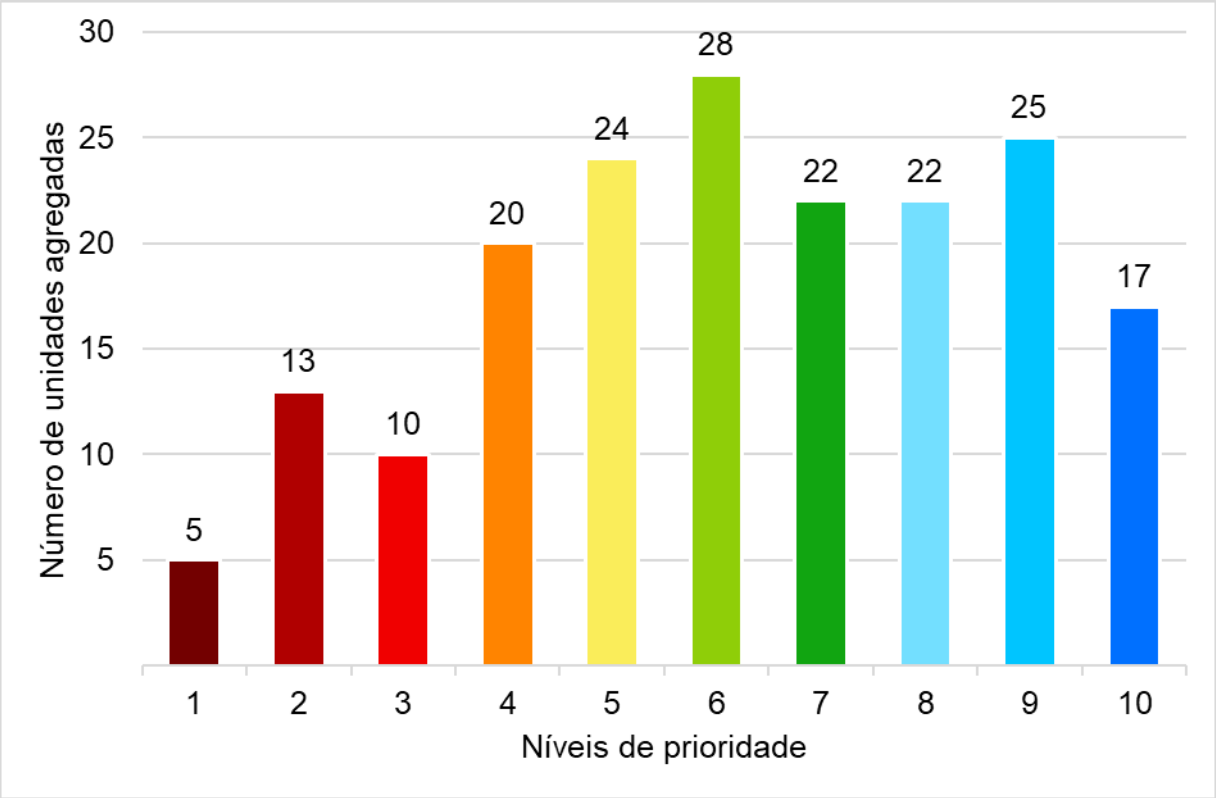
Legenda de cores dos demais critérios



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.97 apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.97 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

- A distribuição entre os níveis de prioridade é próxima a uma normal, porém com leve deslocamento para a direita (níveis de menor prioridade). O nível 6 é o que concentra o maior número de unidades agregadas: 28 de 186 unidades, que corresponde a 15,1%. Seguindo o nível 6, tem-se os níveis 9 e 5, com 25 e 24 unidades agregadas, respectivamente;
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) representam 25,8% das unidades agregadas;
- As CHs SF2, SF3, SF5, SF7, SF9, SF10, GD4, DO1, DO2, DO5 e PN1 são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Essas unidades agregadas de alta prioridade estão nas regiões da Central Mineira, Noroeste, Norte e Sul de Minas, Vale do Rio Doce e Alto Paranaíba. Além destas CHs, há algumas CHs com unidades agregadas em níveis altos de prioridade de forma menos generalizada e mais isolada. Exemplo disso são as CHs PS1, MU1, PA1, GD8, SF6 e SF8, contidas nas regiões da Zona da Mata, Jequitinhonha/Mucuri, Triângulo Mineiro e Norte de Minas;
- De uma maneira geral, as unidades agregadas classificadas nos níveis mais altos de prioridade já iniciam em faixas altas de prioridade no critério principal, seguindo tal

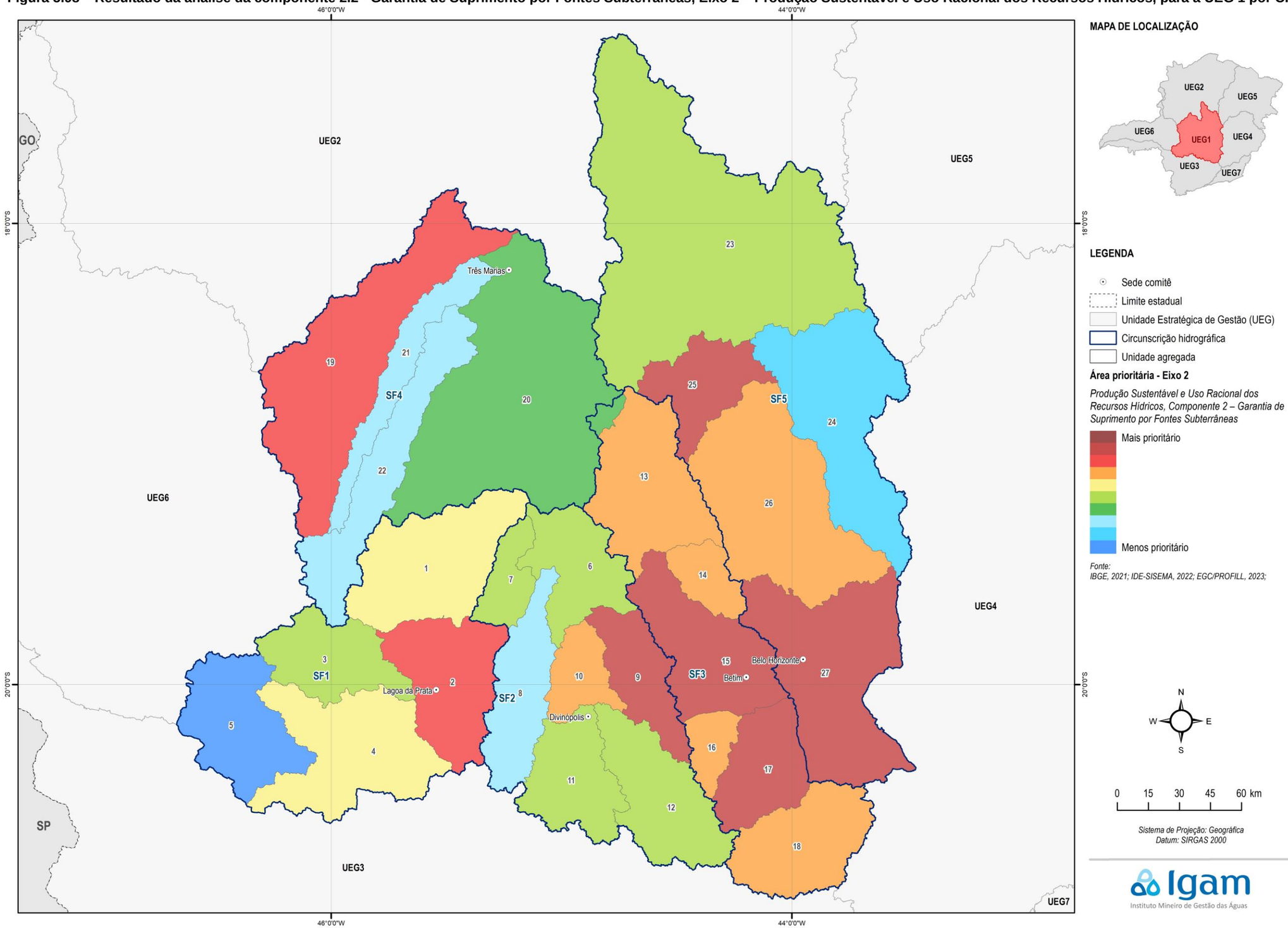
tendência pelos demais critérios. Ou seja, o balanço hídrico subterrâneo apresenta criticidade elevada nessas unidades onde a priorização foi elevada;

- Quanto às unidades agregadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), pode-se destacar as CHs GD1, GD2, GD6, PS1 e PS2, nas regiões da Zona da Mata e Sul de Minas. Além destas, destaca-se ainda as CHs SF8, JQ1 e JQ2, nas regiões Norte de Minas e Jequitinhonha/Mucuri, além das CHs DO3 e DO6, na região do Vale do Rio Doce. As regiões citadas têm balanços hídricos menos críticos quando comparadas às regiões citadas no item anterior;
- As unidades agregadas que abrangem a RMBH estão todas classificadas em níveis de alta prioridade, influenciadas principalmente pelo balanço hídrico crítico.

5.3.2.2.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.98 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

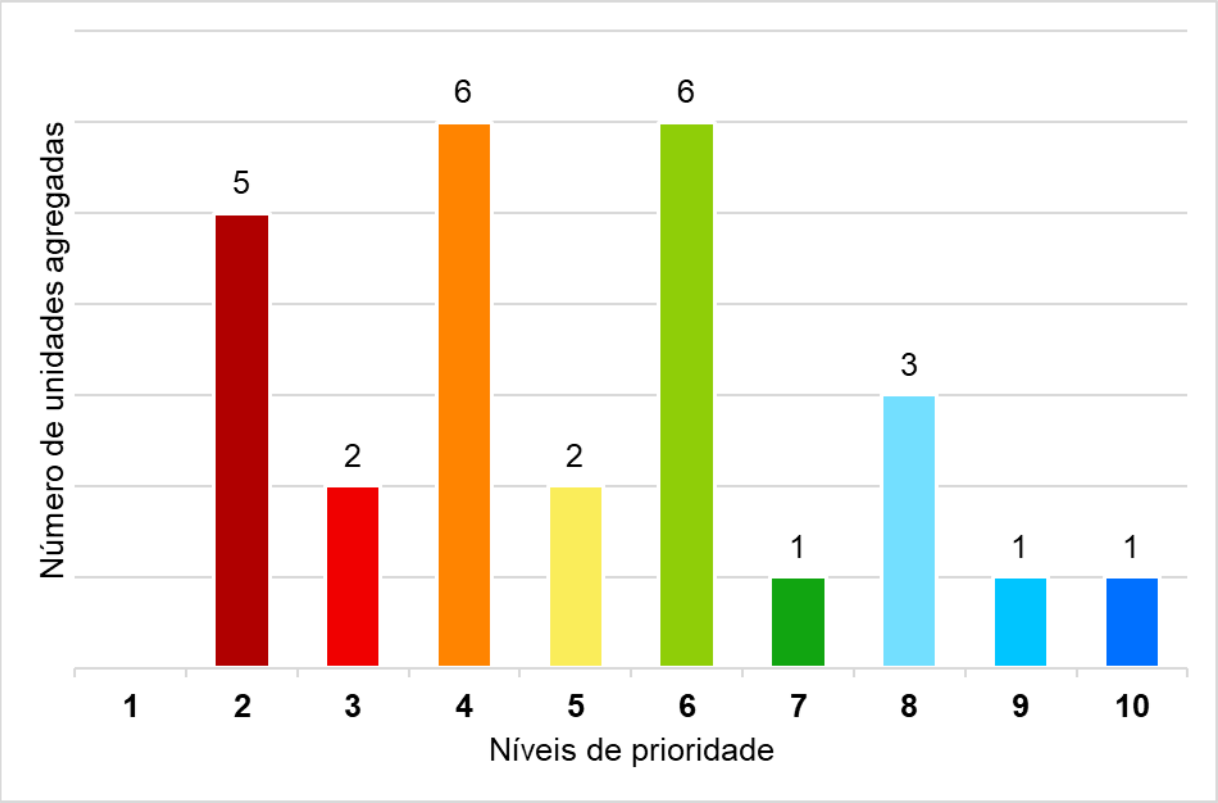
Figura 5.98 – Resultado da análise da componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.99 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.99 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs

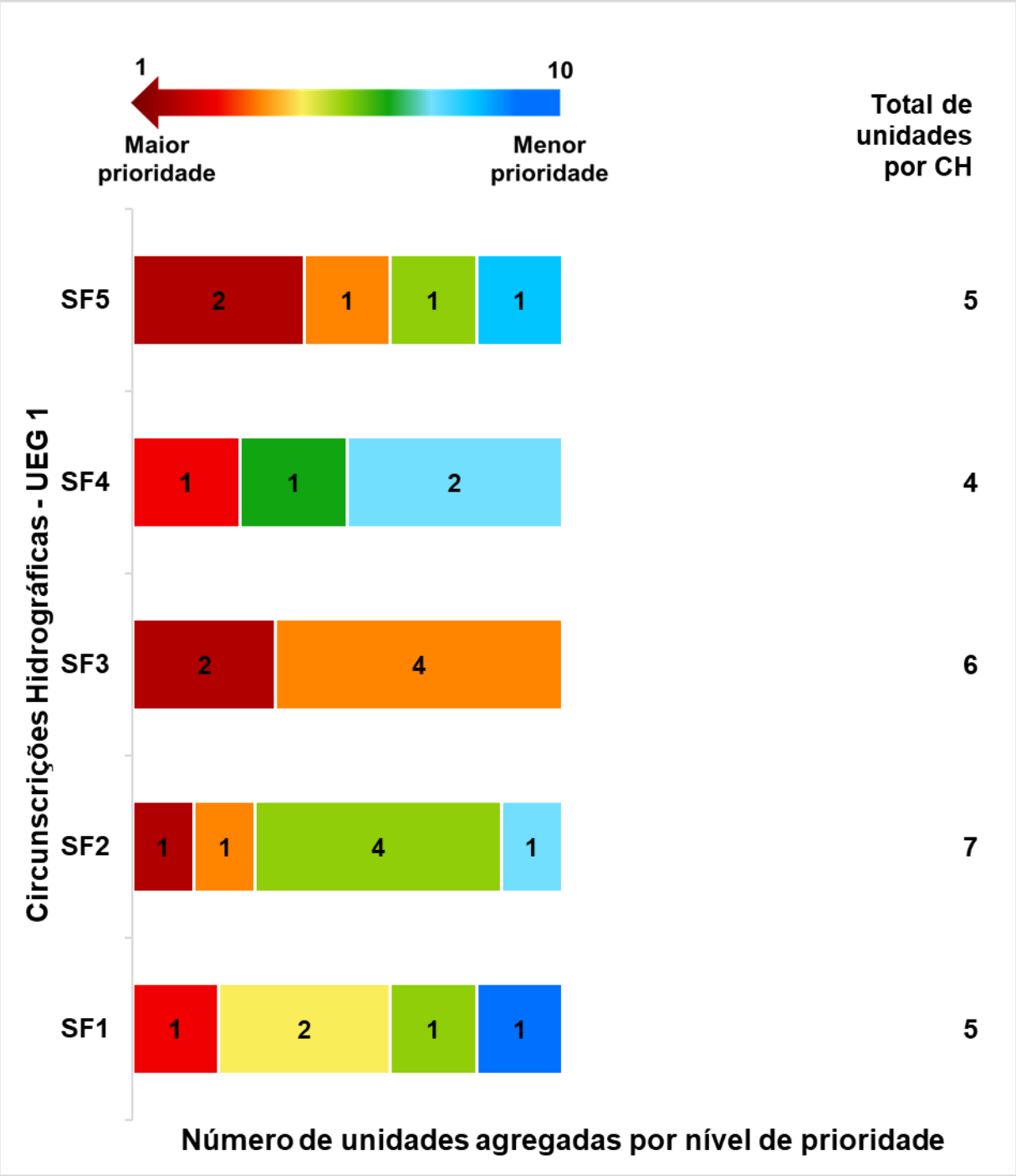


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõem a UEG 1, a maior parte está nos níveis 5, 7 e 8, com cinco unidades em cada, somando 55,6%. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 7 unidades agregadas (25,9%). Não há nenhuma unidade classificada em nível 10.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada graficamente na Figura 5.100.

Figura 5.100 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.99 e da Figura 5.100, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs SF3 (bacia do rio Paraopeba) e SF5 (bacia do rio das Velhas) concentram a maior parte das unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);
- Nas CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto São Francisco), SF2 (bacia do rio Pará) e SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias) há algumas unidades agregadas

em níveis altos de prioridade, porém, a maioria está classificada em níveis intermediários de prioridade;
- Observa-se que o balanço hídrico subterrâneo nas unidades agregadas das CHs SF3 e SF5 é bastante crítico, por conta das grandes vazões demandadas na região, o que justifica a alta prioridade de tais unidades, quando comparadas às outras unidades agregadas da UEG 1.

Análise secundária

Para o Componente 2.2 do Eixo 2, os critérios secundários são:

- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Existência de ações em outros instrumentos de planejamento relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos.

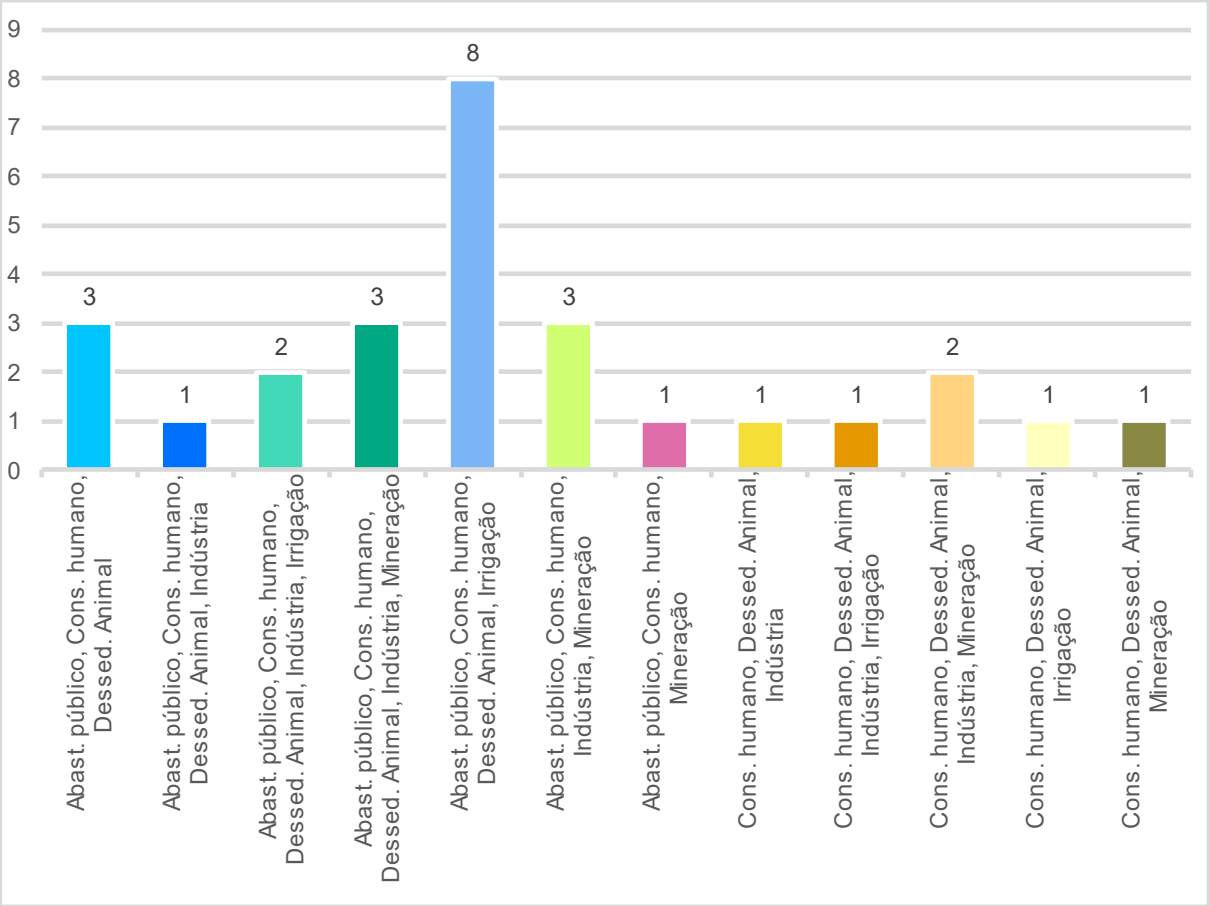
Tal como já exposto no Item 4.2 de metodologia e no Item 5.3.1.3, os critérios secundários são apresentados no presente relatório, porém, uma vez que sua função é de direcionar as diretrizes e ações do Banco de Projetos, sua utilização se dará efetivamente no Produto 4 – Banco de Projetos.

Com relação aos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, uma vez que ambas têm como escala espacial a CH, tais informações são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.1, Quadro 5.5 – Critérios secundários de existência de PDRH vigente e de ações nos PDRHs voltadas à melhoria da segurança hídrica na UEG 1, para as CHs da UEG 1.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, tal informação foi levantada no RP006 (Subproduto 2J – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções), conforme descrito no Item 4.2 de metodologia. Na UEG 1, foi observado que apenas a unidade agregada 3, localizada na CH SF1, não tem ações em instrumentos de planejamento voltadas à melhoria da segurança hídrica. Todas as demais unidades apresentaram ao menos uma ação inventariada.

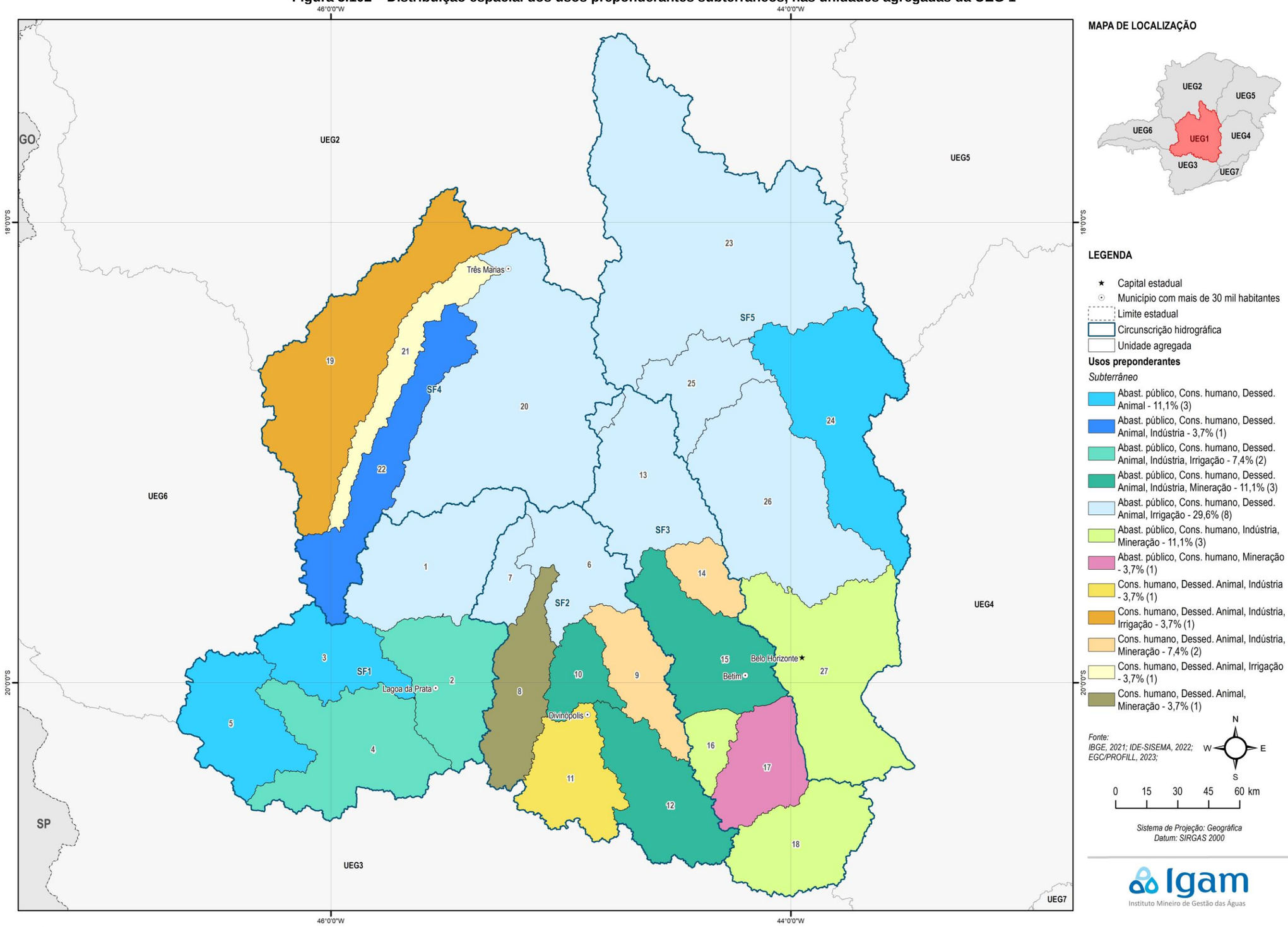
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, este é trazido do RP001 (Subprodutos 2A – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água e 2C – Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). A Figura 5.101 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.102, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 1.

Figura 5.101 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 1



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.102 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 1



Fonte: elaboração própria

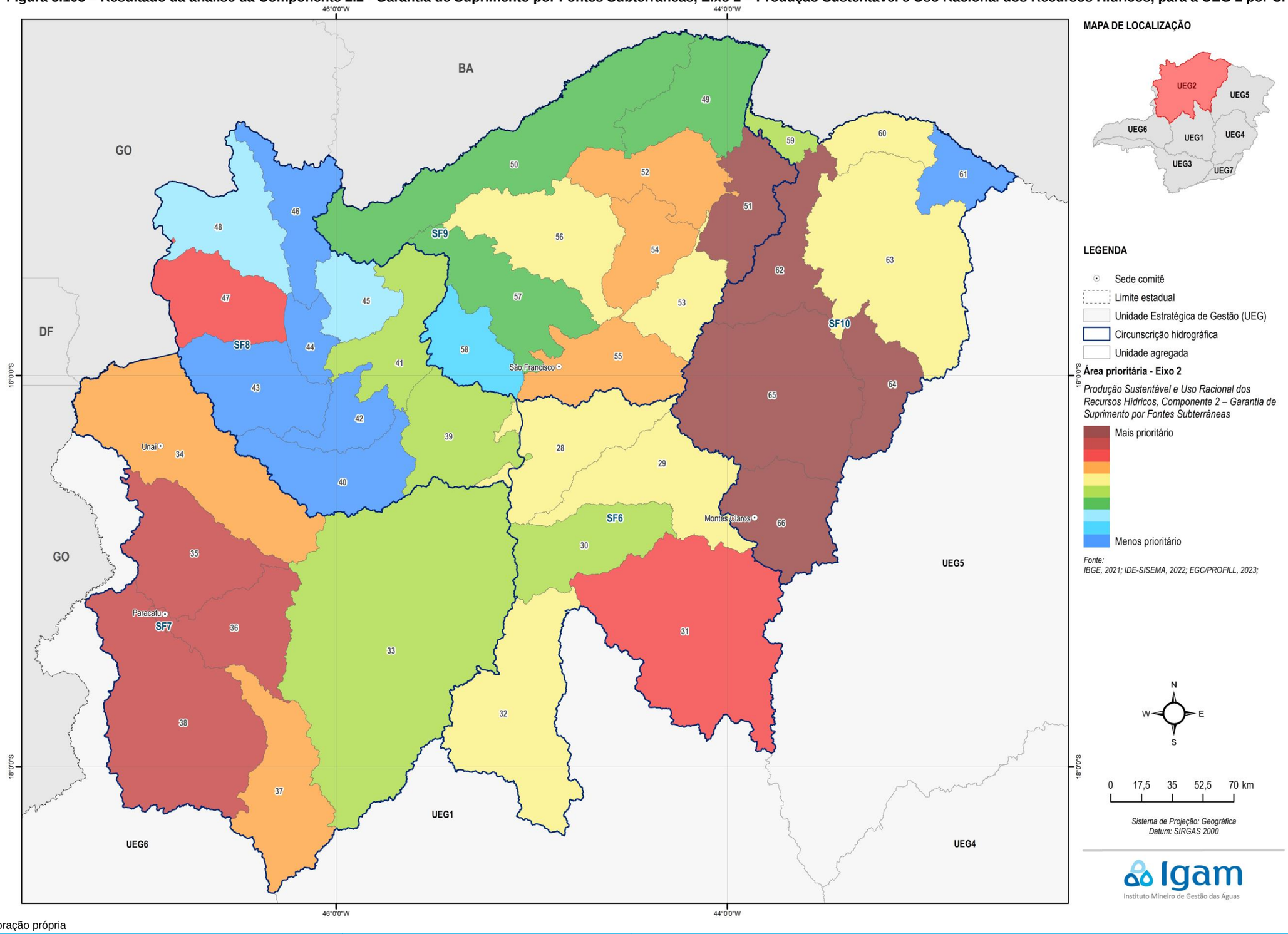
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca de tais usos na UEG 1:

- O conjunto de usos preponderantes subterrâneos mais recorrente na UEG 1 é formado pelos usos para abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e irrigação, que ocorre em 8 das 27 unidades agregadas desta UEG;
- O uso para consumo humano aparece em todos os conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 1, evidenciando a importância deste uso nesta UEG. Além do consumo humano, a dessedentação animal também ocorre em grande parte dos conjuntos de usos (10 dos 12 conjuntos que ocorrem na UEG 1);
- Na unidade agregada em nível de prioridade elevado na CH SF1 (unidade 2), os usos preponderantes subterrâneos são abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal, indústria e irrigação;
- Na CH SF2, as duas unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) têm como usos preponderantes os conjuntos “consumo humano, dessedentação animal, indústria, mineração” e “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal, indústria, mineração”;
- Na CH SF3, todas as suas unidades agregadas estão nos níveis mais altos de prioridade, sendo que seus usos preponderantes são formados pela combinação dos seguintes usos: abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal, indústria, irrigação e mineração, assim como ocorre nas demais CHs já descritas anteriormente;
- Na CH SF4, a unidade agregada 19 é a única classificada nos níveis altos de prioridade, sendo que os usos preponderantes englobam consumo humano, dessedentação animal, indústria e irrigação;
- Na CH SF5, as três unidades agregadas classificadas nos níveis de alta prioridade têm como conjunto de usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e irrigação” (unidades 25 e 26) e “abastecimento público, consumo humano, indústria e mineração”.

5.3.2.2.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.103 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

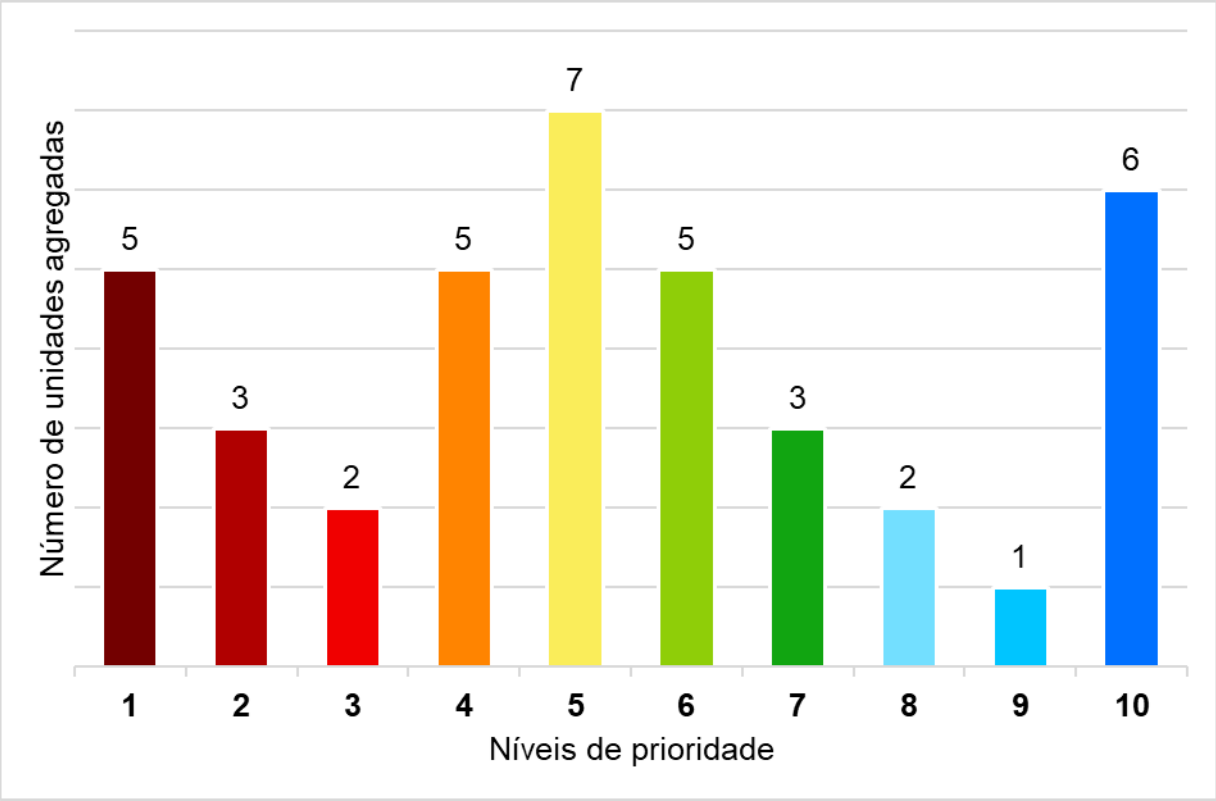
Figura 5.103 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.104 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.104 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs

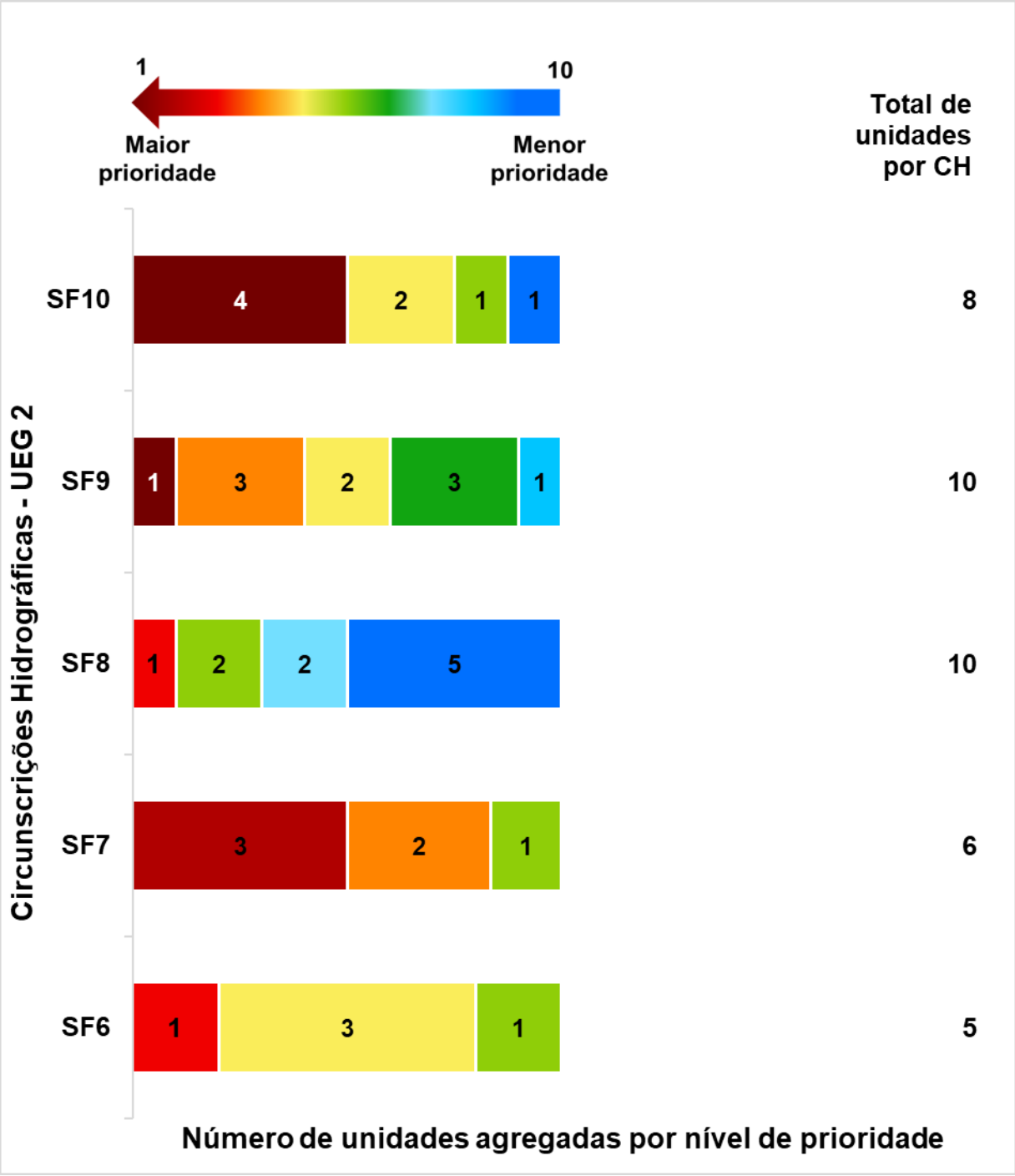


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está no nível 5, com 7 unidades (17,9), seguindo pelo nível 10, com 6 unidades (15,4%). Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 15 unidades agregadas (38,5%). Há 9 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada graficamente na Figura 5.105.

Figura 5.105 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.103 e da Figura 5.105, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs SF7 (Bacia do Rio Paracatu), SF9 (Bacia do Rio Pandeiros) e SF10 (Bacia do Rio Verde Grande) concentram a maior parte das unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4). Pontualmente, as CHs SF6 (Bacias dos Rios Jequitaí e

Pacuí) e SF8 (Bacia do Rio Urucuia) contam, cada qual, com uma unidade agregada em alta prioridade;

- As unidades agregadas de baixa prioridade estão localizadas majoritariamente na CH SF8 e, pontualmente, nas SF9 e SF10, com uma unidade em cada;
- O balanço hídrico subterrâneo na unidade 31, em alta prioridade, na CH SF6, é crítico, de modo que ela inicia em faixa de elevada prioridade (faixa 2) no Critério 1, mantendo tal tendência ao longo da análise, até terminar em nível 3;
- Na CH SF7, das seis unidades agregadas 5 estão com alta prioridade, sendo classificadas nos níveis 2 e 4. Estas também iniciam a análise em faixas de prioridade elevada (faixas 1 e 2), ou seja, o balanço hídrico é crítico nessas unidades. O mesmo ocorre para a unidade 47, única em alta prioridade na CH SF8, que termina a análise em nível 3;
- Na CH SF9, 4 das 10 unidades agregadas estão em alta prioridade, classificadas nos níveis 1 e 4. A unidade 51 inicia a análise já na faixa 1, mantendo a alta prioridade até o final da análise, terminando em nível 1. As outras três unidades iniciam em faixa 3, ou seja, o balanço hídrico não se mostra tão crítico, porém, ganham prioridade devido ao baixo potencial de arrecadação pela cobrança dos recursos hídricos;
- Na CH SF10, das 8 unidades agregadas, 4 estão com alta prioridade, todas classificadas em nível 1. O balanço hídrico é extremamente crítico nas quatro unidades, de modo que todas partem da faixa 1 no Critério 1, mantendo a tendência de alta prioridade até o final da análise;
- Dentre as CHs da UEG 2, as CHs SF7 (Bacia do Rio Paracatu) e SF10 (Bacia do Rio Verde Grande) são as que se apresentam mais críticas em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes subterrâneas.

Análise secundária

Para a Componente 2.2 do Eixo 2, os critérios secundários são:

- Existência de PDRH vigente;
- Existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Existência de ações em outros instrumentos de planejamento relacionadas à melhoria da segurança hídrica;
- Usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos.

Tal como já exposto no Item 4.2 de metodologia e no Item 5.3.1.3, os critérios secundários são apresentados no presente relatório, porém, uma vez que sua função é de direcionar as diretrizes e ações do Banco de Projetos, sua utilização se dará efetivamente no Produto 4 – Banco de Projetos.

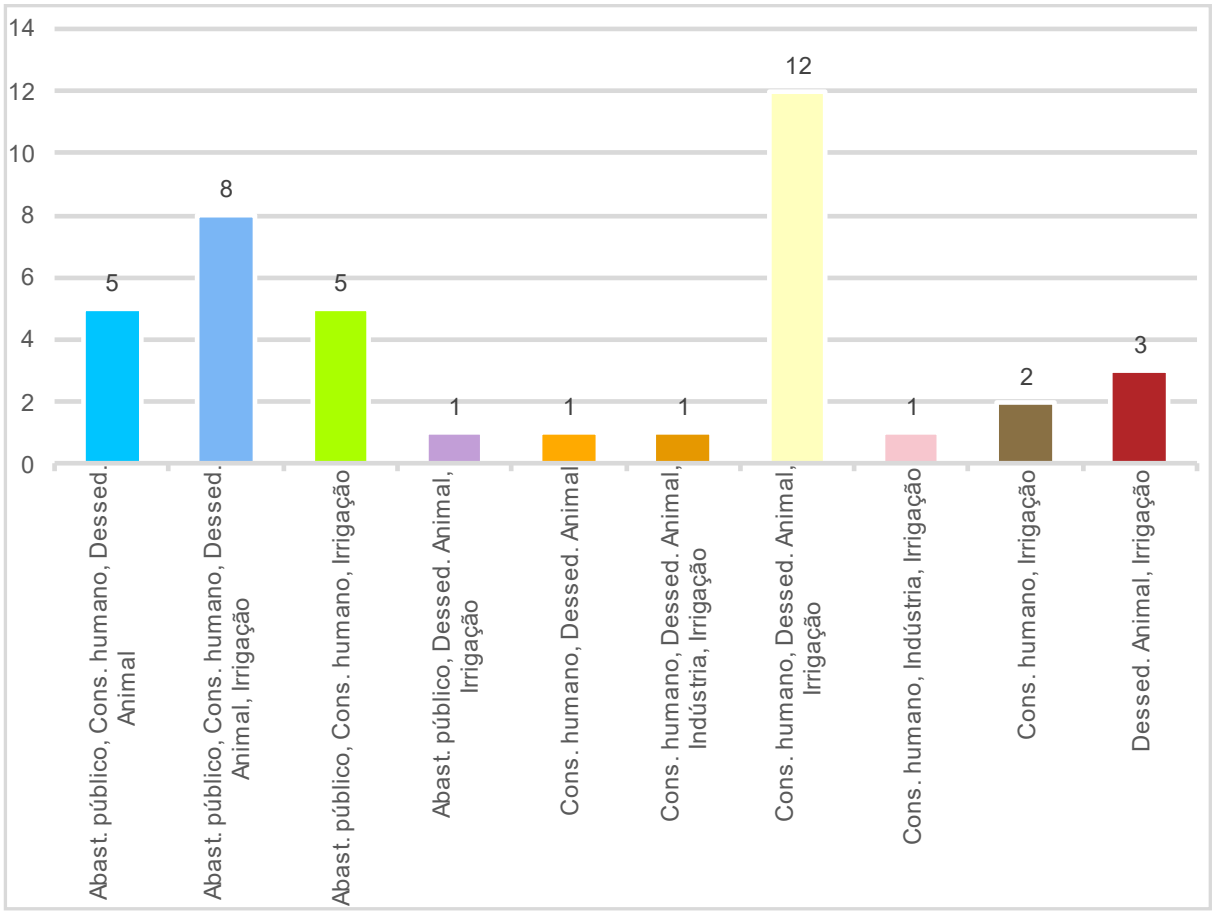
Com relação aos critérios de existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica, uma vez que ambas têm como escala espacial a CH, tais informações são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.2, Quadro 5.6, para as CHs da UEG 2.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, tal informação foi levantada no RP006 (Subproduto 2J – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas

intervenções), conforme descrito no Item 4.2 de metodologia. Na UEG 2, foi observado que apenas as unidades agregadas 57 e 58, ambas localizadas na CH SF9, não têm ações em instrumentos de planejamento voltadas à melhoria da segurança hídrica. Todas as demais unidades apresentaram ao menos uma ação inventariada.

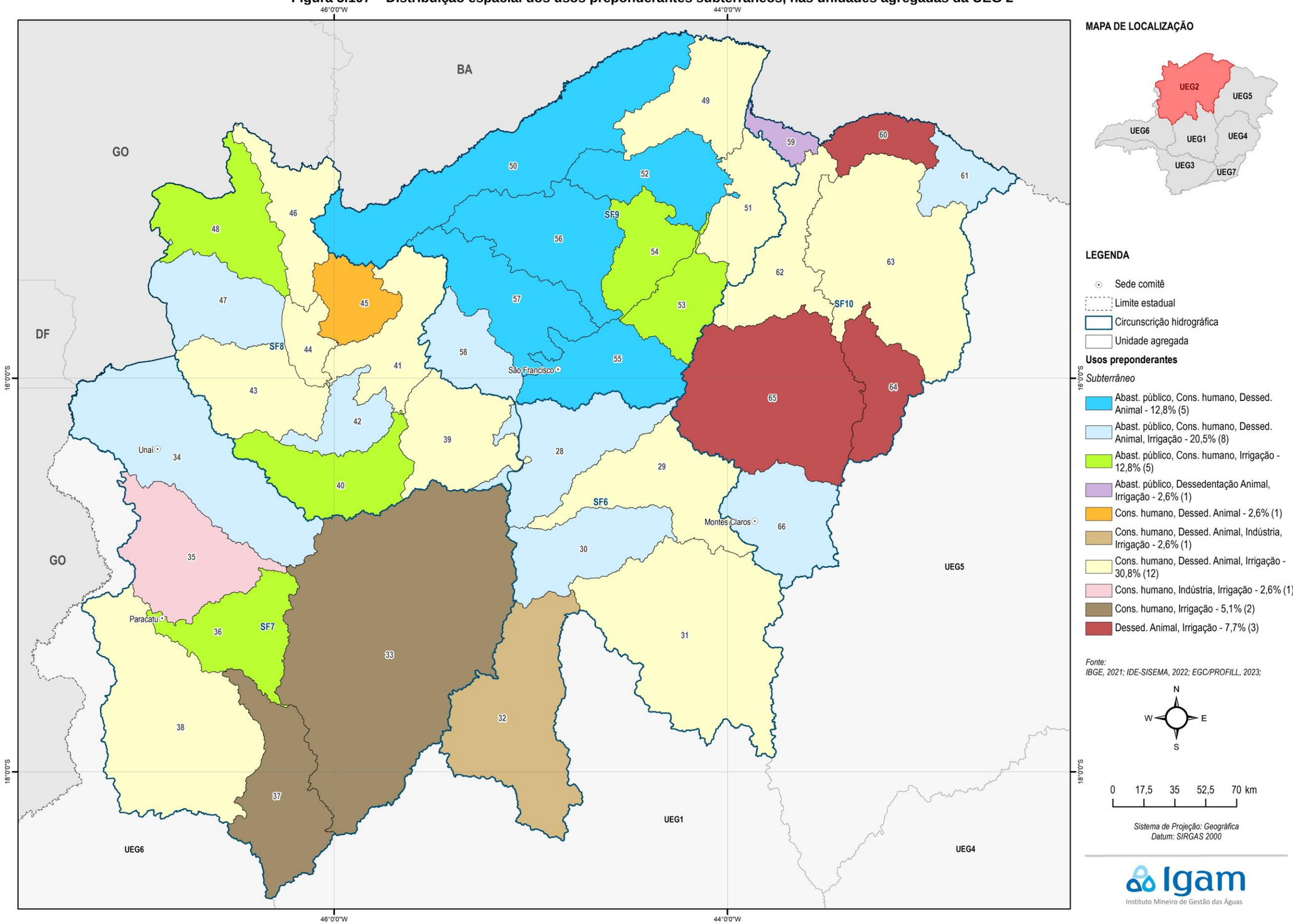
Com relação ao critério secundário dos Usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, é trazido do RP001 (Subprodutos 2A – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água e 2C – Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). A Figura 5.106 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos preponderantes que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.107, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 2.

Figura 5.106 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 2



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.107 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 2



Fonte: elaboração própria

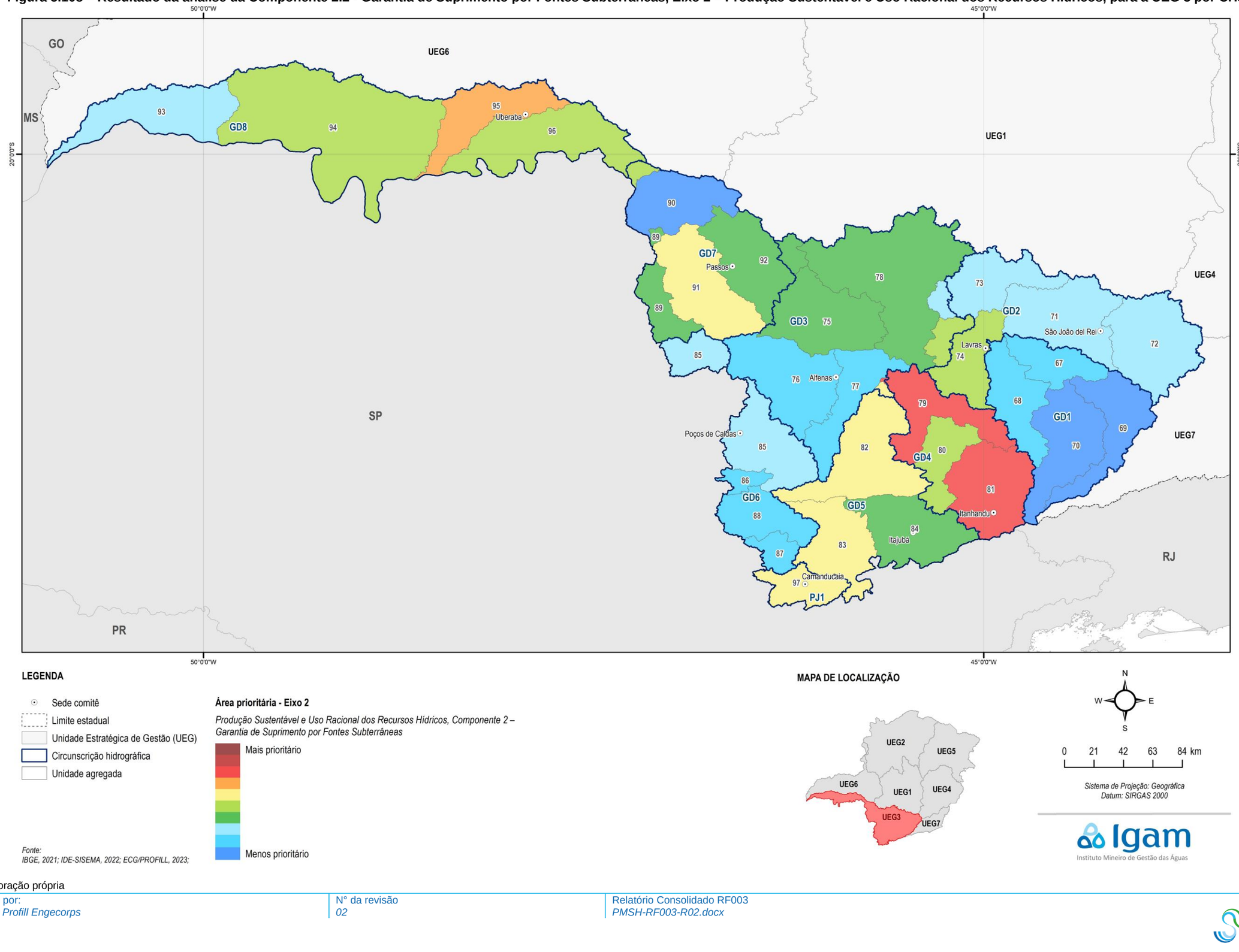
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 2:

- O conjunto de usos preponderantes de águas subterrâneas mais recorrente na UEG 2 é formado pelos usos para consumo humano, dessedentação animal e irrigação, que ocorre em 12 das 39 unidades agregadas desta UEG. O uso para consumo humano aparece em 7 dos outros 9 conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 2, evidenciando a importância deste uso nesta UEG. Além do consumo humano, a dessedentação animal também ocorre em grande parte dos conjuntos de usos (também 7 do total de 10 conjuntos que ocorrem na UEG 2);
- Na unidade agregada em nível de prioridade elevado na CH SF6 – Bacias dos Rios Jequitaí e Pacuí (unidade 31), os usos preponderantes subterrâneos são consumo humano, dessedentação animal e irrigação;
- Na CH SF7 (Bacia do Rio Paracatu), as cinco unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) têm como usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e irrigação”, “consumo humano, indústria e irrigação”, “abastecimento público, consumo humano e irrigação”, “consumo humano, dessedentação animal e irrigação”, e “consumo humano e irrigação”;
- Na CH SF8 (Bacia do Rio Urucuia), a unidade agregada 47 é a única classificada nos níveis altos de prioridade, sendo que os usos preponderantes englobam abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e irrigação;
- Na CH SF9 (Bacia do Rio Pandeiros), as unidades agregadas que estão nos níveis mais altos de prioridade têm como usos preponderantes combinações dos seguintes usos: abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e irrigação, assim como ocorre nas demais CHs já descritas anteriormente;
- Na CH SF10 (Bacia do Rio Verde Grande), as quatro unidades agregadas classificadas nos níveis de alta prioridade têm como usos preponderantes combinações dos mesmos usos citados para a CH SF9.

5.3.2.2.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.108 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

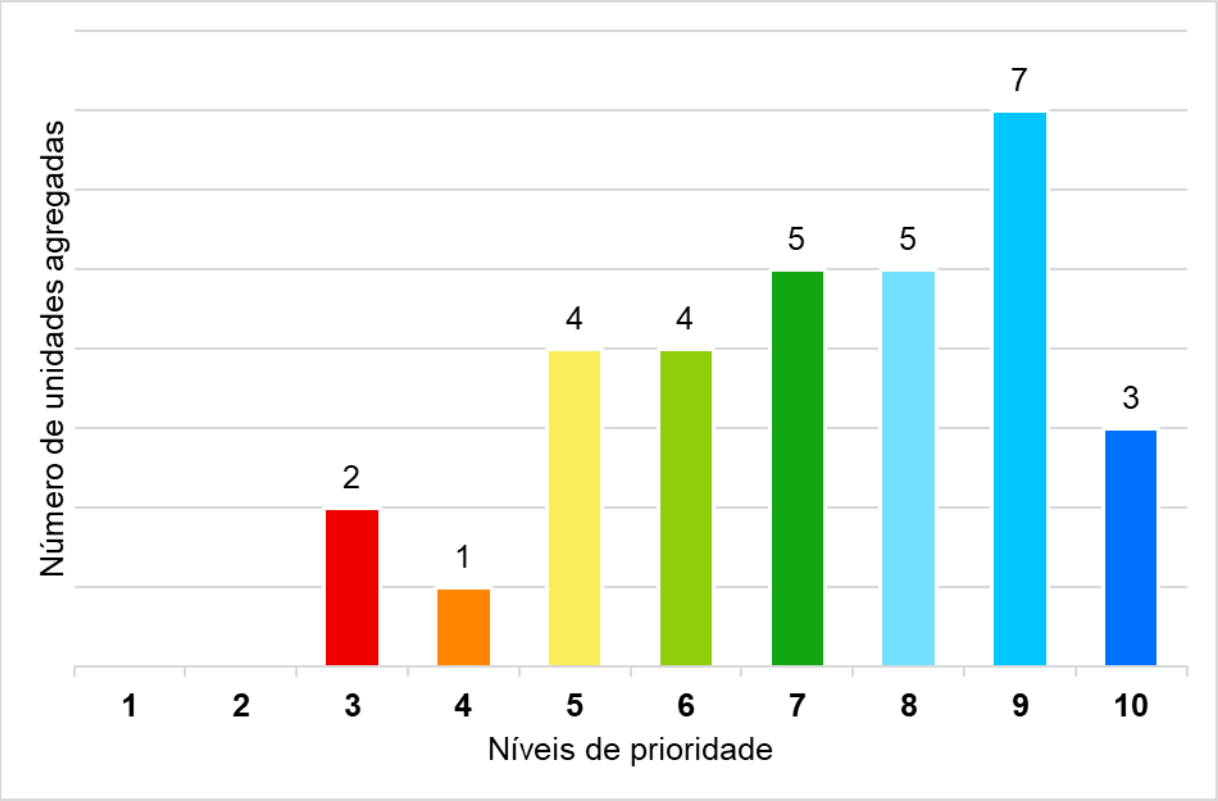
Figura 5.108 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.109 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.109 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs

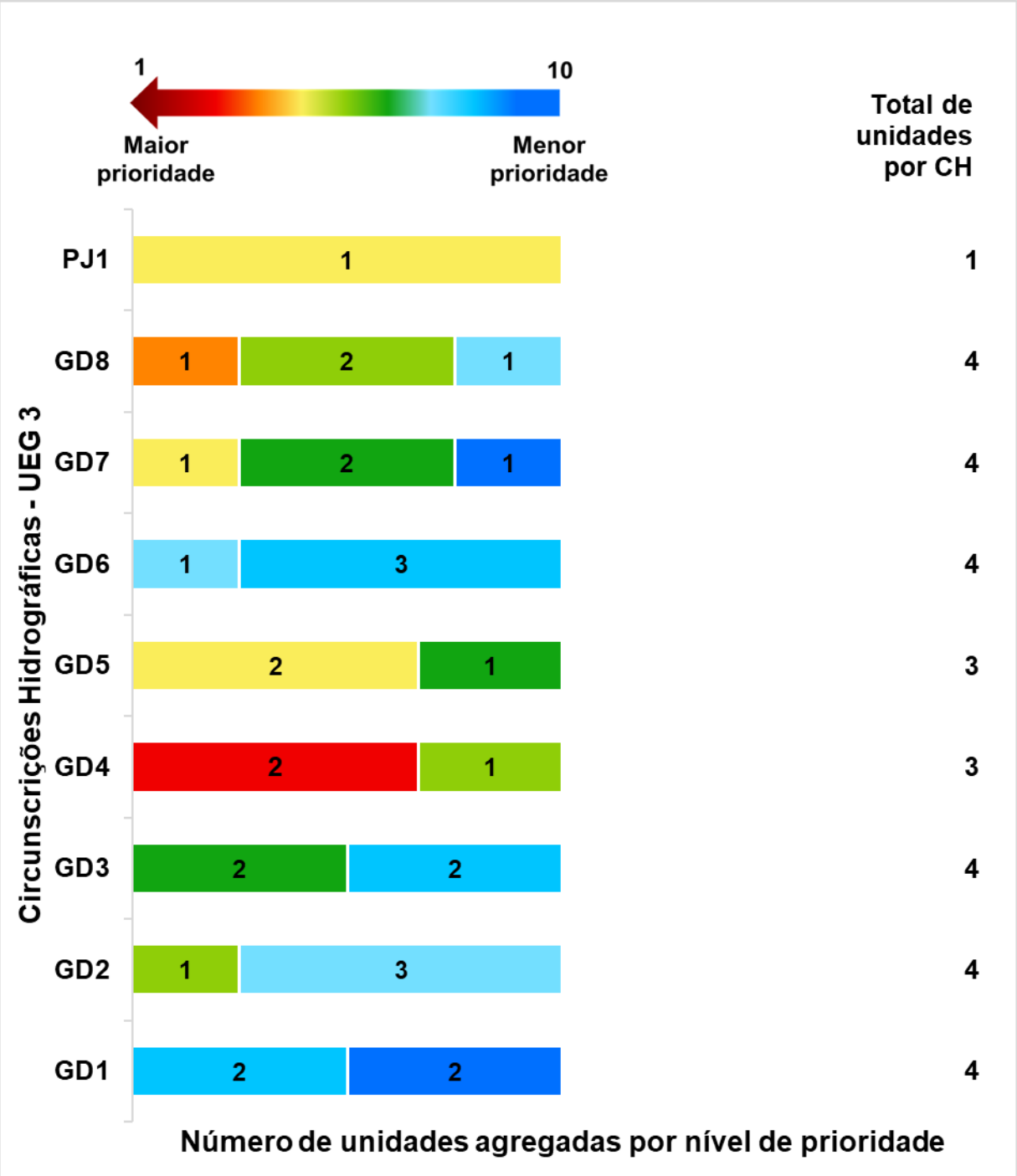


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está no nível 9, com sete unidades (22,6%), seguido pelos níveis 7 e 8, com 5 unidades em cada. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão apenas 3 unidades agregadas (9,7%). Há 15 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada graficamente na Figura 5.110.

Figura 5.110 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.108 e da Figura 5.110, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs GD4 (Bacia do Rio Verde) e GD8 (Baixo Rio Grande) reúnem as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);
- Observa-se que o balanço hídrico subterrâneo nas unidades agregadas das CHs GD4 (Bacia do Rio Verde) e GD8 (Baixo Rio Grande) que estão com alta prioridade é crítico,

fazendo com que tais unidades iniciem a análise na faixa 2 do Critério 1. No caso das unidades agregadas da CH GD4, tal tendência de alta prioridade se mantém ao longo da análise, de modo que as duas unidades terminam em nível 3. No caso da unidade na CH GD8, o potencial de arrecadação na CH é relativamente alto em relação à outras CHs, de modo que a unidade termina a análise em nível 4 de prioridade;

- Dentre as CHs da UEG 3, a CH GD4 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes subterrâneas.

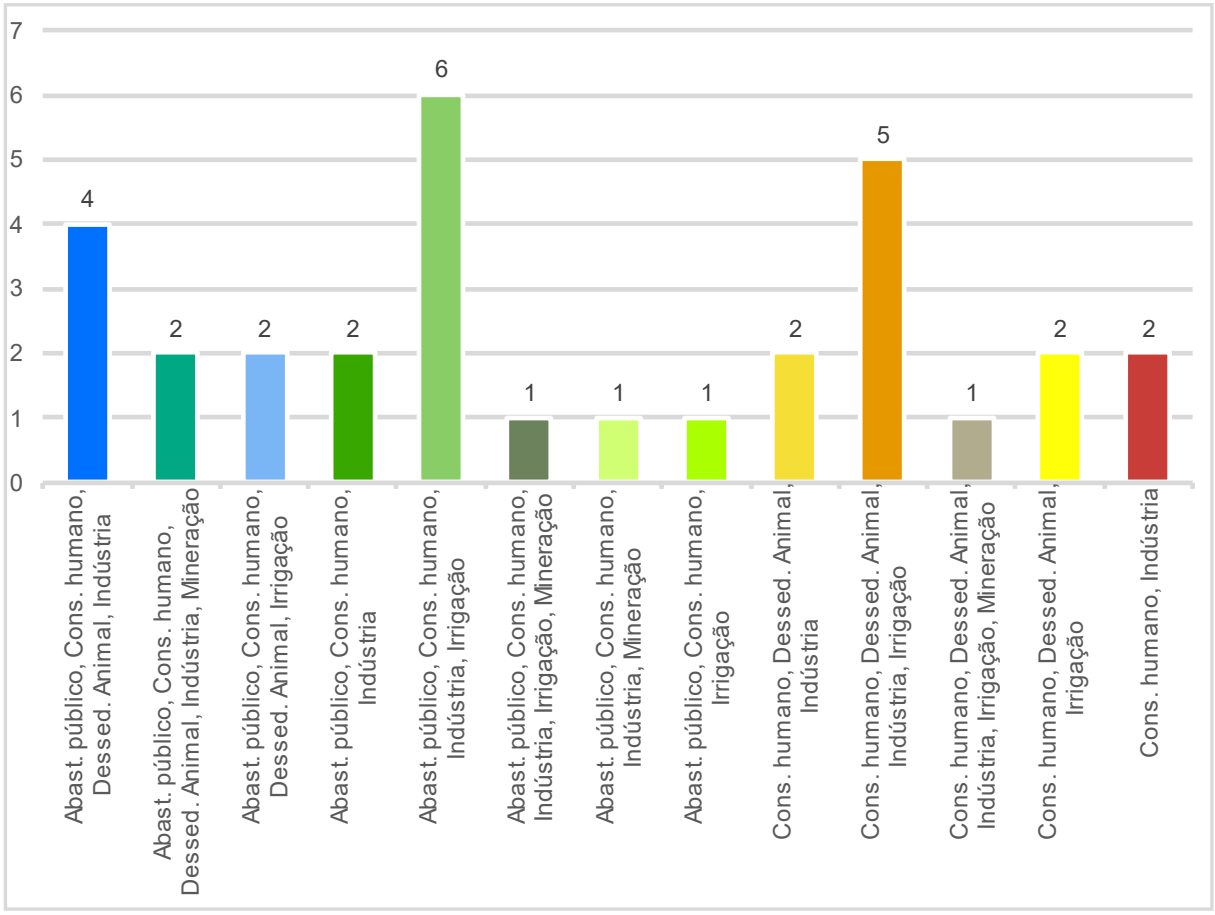
Análise secundária

Analogamente à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.3, Quadro 5.7, para as CHs da UEG 3.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, observou-se que todas as unidades agregadas localizadas na UEG 3 têm ao menos uma ação inventariada.

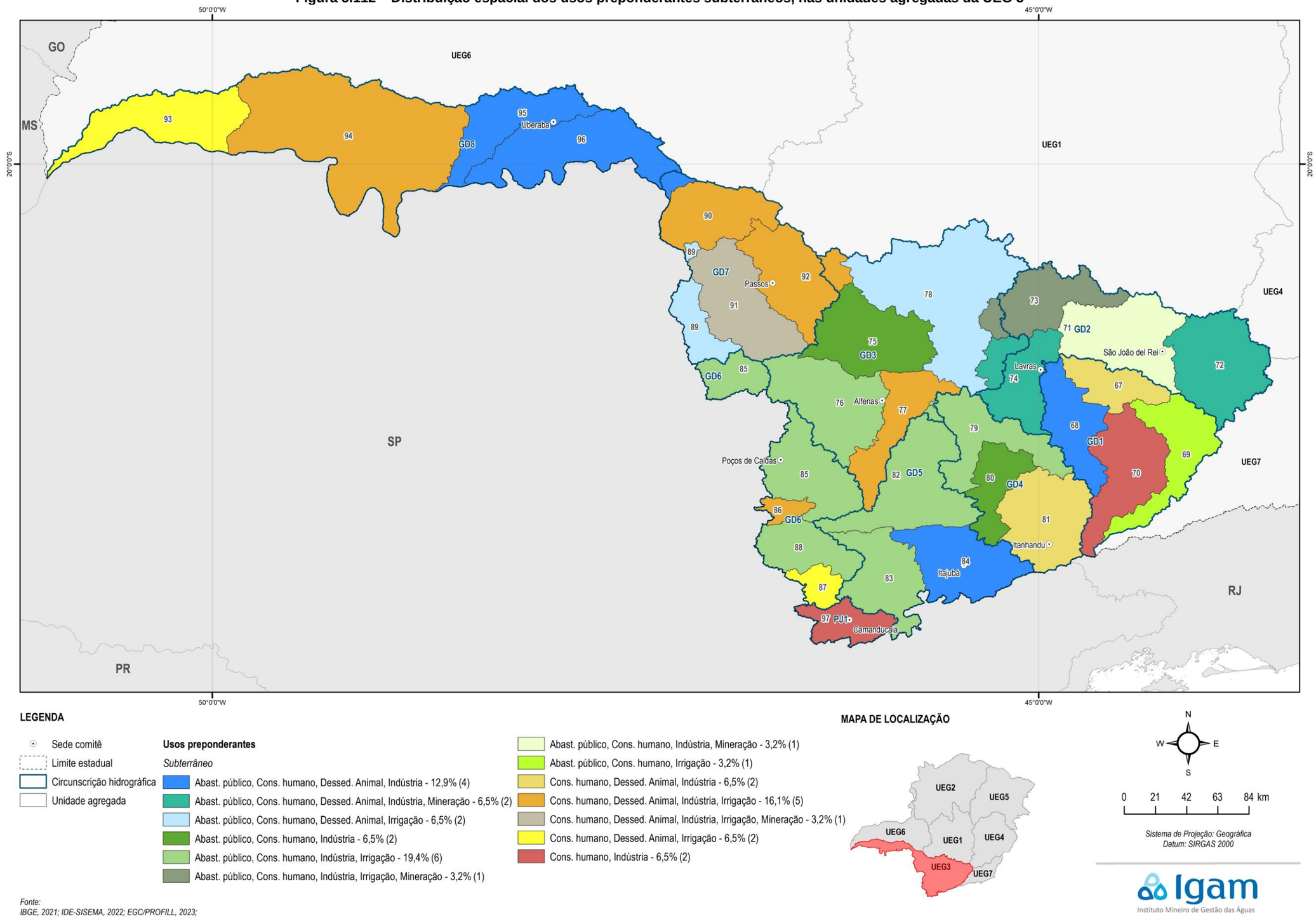
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, a Figura 5.111 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.112, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 3.

Figura 5.111 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 3



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.112 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 3



Fonte: elaboração própria

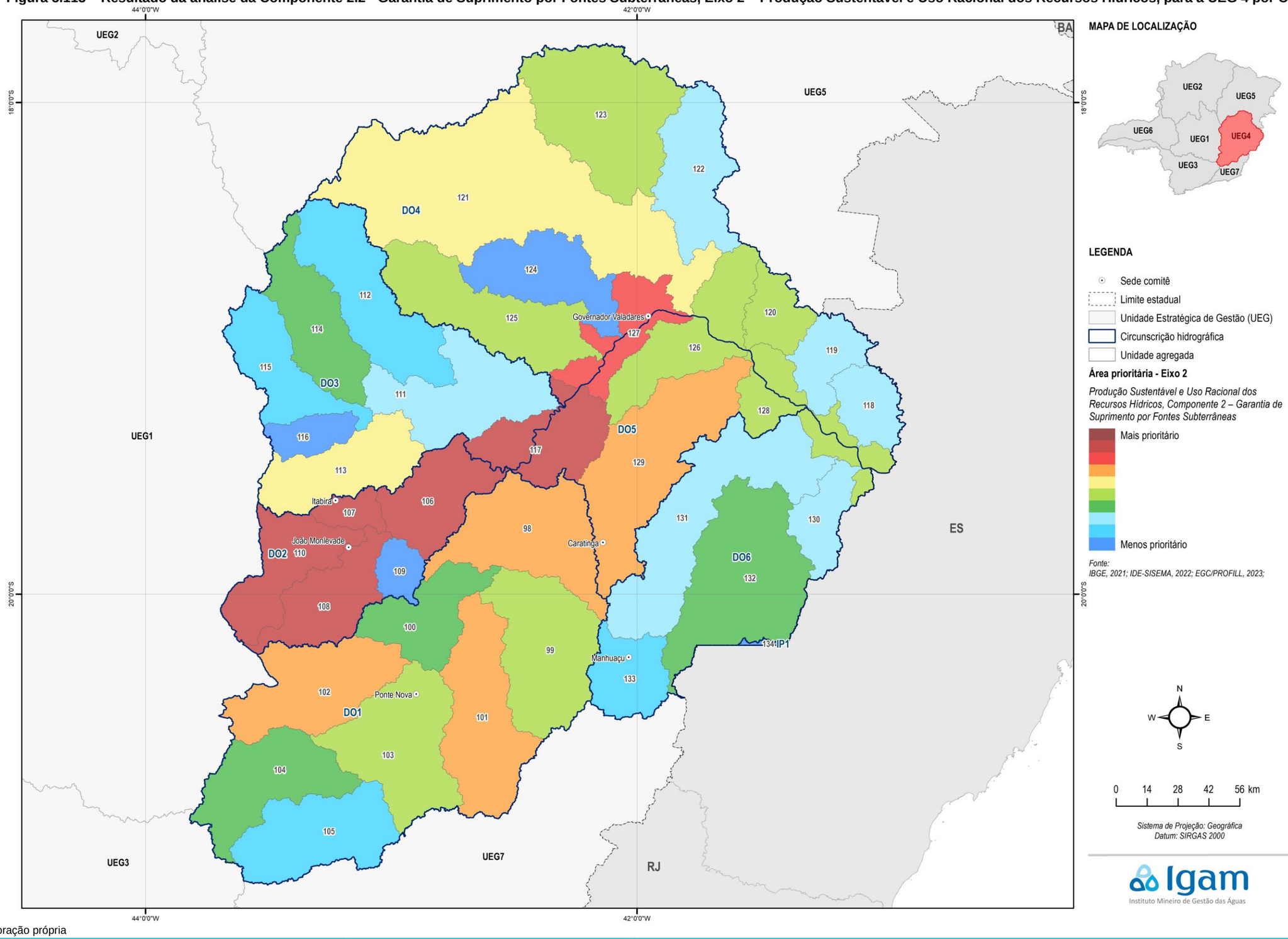
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 3:

- O conjunto de usos preponderantes de águas subterrâneas mais recorrente na UEG 3 é formado pelos usos para abastecimento público, consumo humano, indústria e irrigação, que ocorre em 6 das 31 unidades agregadas desta UEG;
- O uso para consumo humano aparece em todos os conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 3, evidenciando a importância deste uso nesta UEG. Além do consumo humano, a indústria também ocorre em grande parte dos conjuntos de usos (10 dos 13 conjuntos que ocorrem na UEG 3);
- Na CH GD4 (Bacia do Rio Verde), as duas unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) têm como usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, consumo humano, indústria, irrigação” e “consumo humano, dessedentação animal, indústria”;
- Na unidade agregada em nível de prioridade elevado na CH GD8 – Baixo Rio Grande (unidade 95), os usos preponderantes subterrâneos são abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e indústria.

5.3.2.2.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.113 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

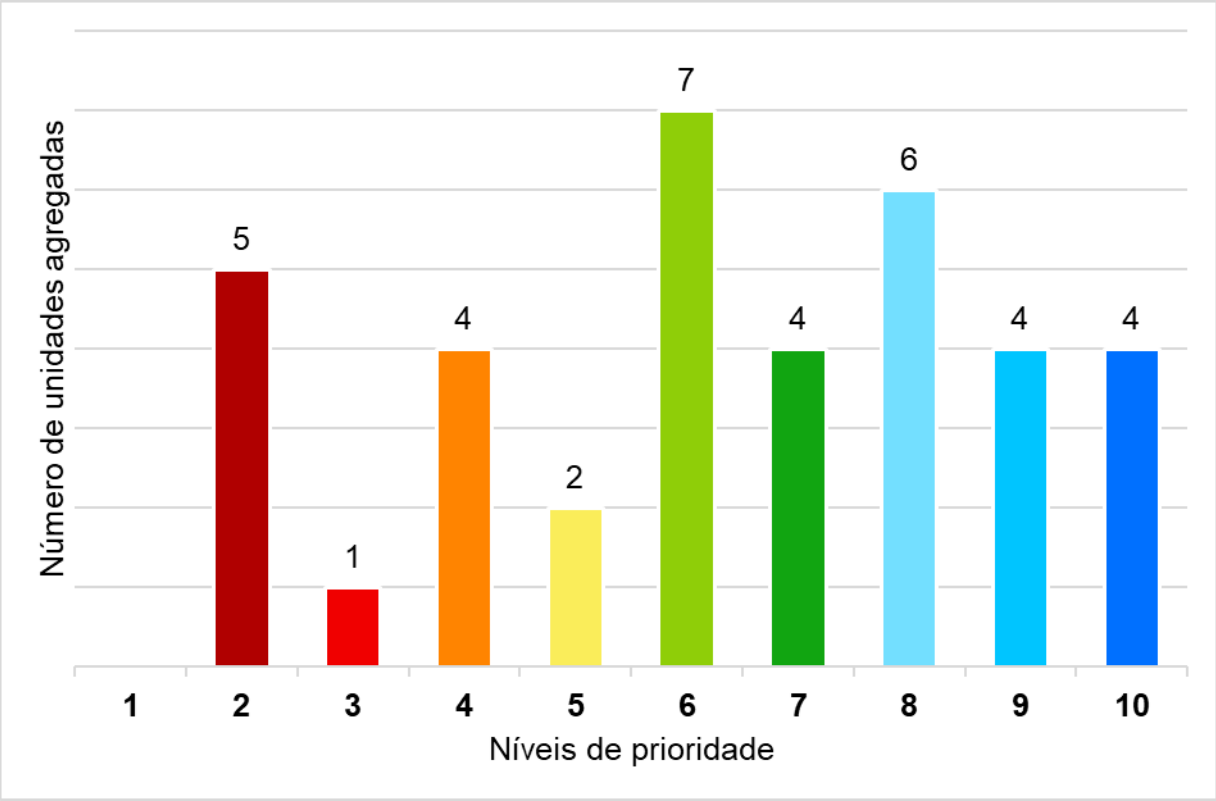
Figura 5.113 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.114 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.114 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs

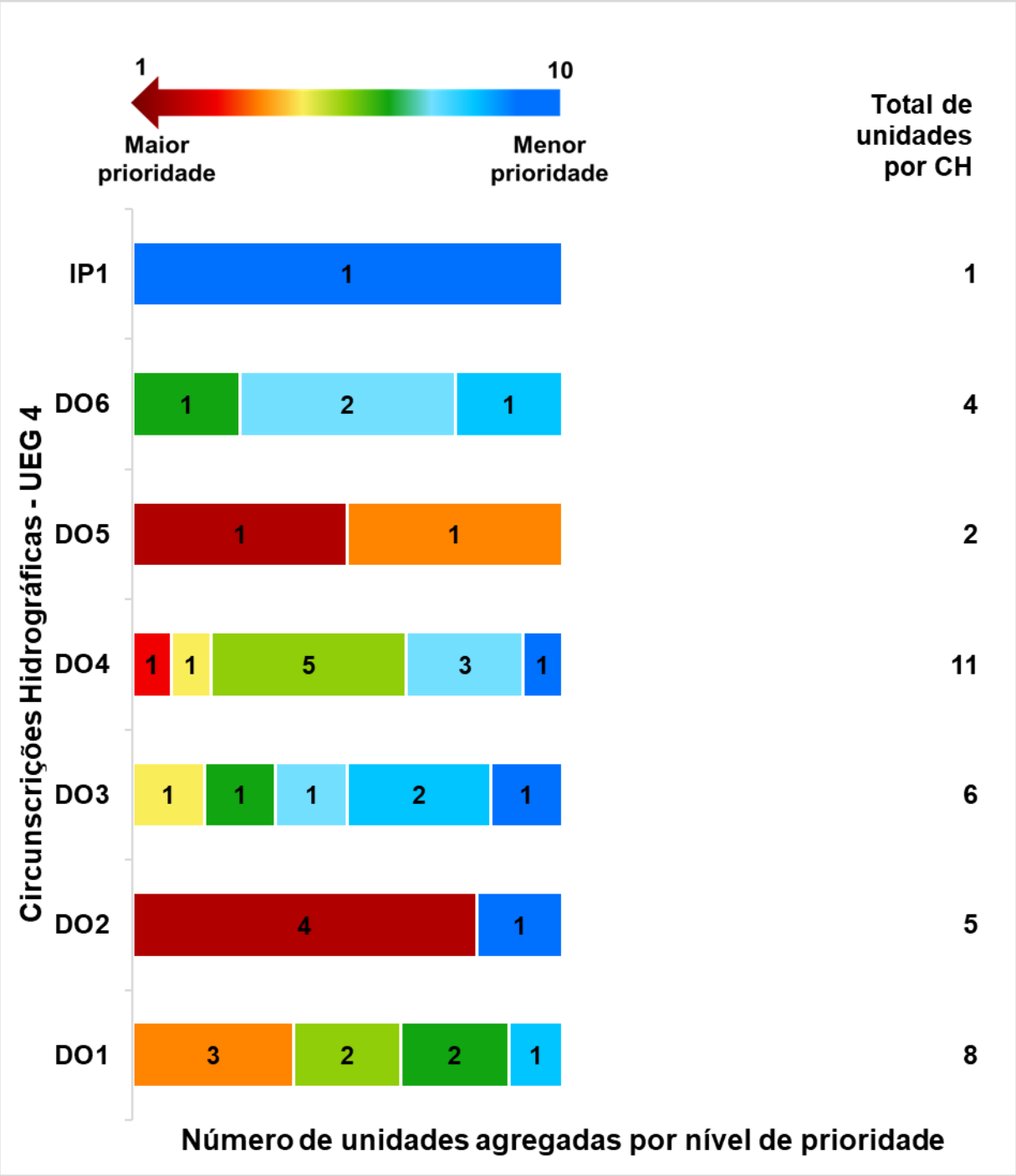


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está no nível 7, com sete unidades (18,9%), seguido pelos níveis 8 e 2, com seis e cinco unidades, respectivamente. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 10 unidades agregadas (27,0%). Há 14 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada graficamente na Figura 5.115.

Figura 5.115 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.113 e da Figura 5.115, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs DO1 (Bacia do Rio Piranga), DO2 (Bacia do Rio Piracicaba), DO4 (Bacia do Rio Suaçuí Grande) e DO5 (Bacia do Rio Caratinga) reúnem as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);

- As unidades nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10) ocorrem nas CHs DO1, DO2, DO3 (Bacia do Rio Santo Antônio), DO4, DO6 (Bacia do Rio Manhuaçu) e IP1 (Bacia do Rio Itapemirim);
- Na CH DO1, há 3 unidades agregadas em alta prioridade, todas classificadas no nível 4. Nas 3 unidades, o balanço hídrico subterrâneo é crítico, conferindo a faixa 2 no critério 1. As demandas subterrâneas totais são levadas, conferindo nível 3 ao final do critério 2. Porém, devido ao potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos relativamente alto quando comparado a outras CHs, as 3 unidades descem de prioridade, terminando a análise em nível 4;
- Na CH DO2, 4 das 5 unidades agregadas estão com alta prioridade, todas em nível 2. Assim como na CH DO1, o balanço hídrico é bastante crítico e as unidades iniciam em faixa 1 no Critério 1. As demandas são também elevadas, porém, o potencial de cobrança é alto, de modo que a análise termina em nível 2 para as 3 unidades;
- Na CH DO4, há apenas uma unidade em alta prioridade (unidade 127). Nesta unidade, assim como ocorre na CH DO1, o balanço hídrico é crítico, de modo a classificar a unidade em faixa 2 no Critério 1. As demandas são elevadas e o potencial de arrecadação pela cobrança não é tão elevado quando comparado às CHs DO1 e DO2, de modo que a unidade termina a análise em nível 3;
- Na CH DO5, há duas unidades em alta prioridade. Na unidade 117, o balanço hídrico é também crítico, as demandas são elevadas e o potencial de arrecadação pela cobrança é baixo, conferindo-lhe nível 2 ao final da análise. Já na unidade 129, a análise começa em faixa 3, ou seja, o balanço hídrico tem menor criticidade quando comparado às demais unidades supracitadas. As demandas, porém, são relativamente elevadas e o potencial de arrecadação pela cobrança é baixo, de modo que a unidade termina a análise em nível 4;
- Dentre as CHs da UEG 4, a CH DO2 (Bacia do Rio Piracicaba) é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos para garantia de suprimento por fontes subterrâneas.

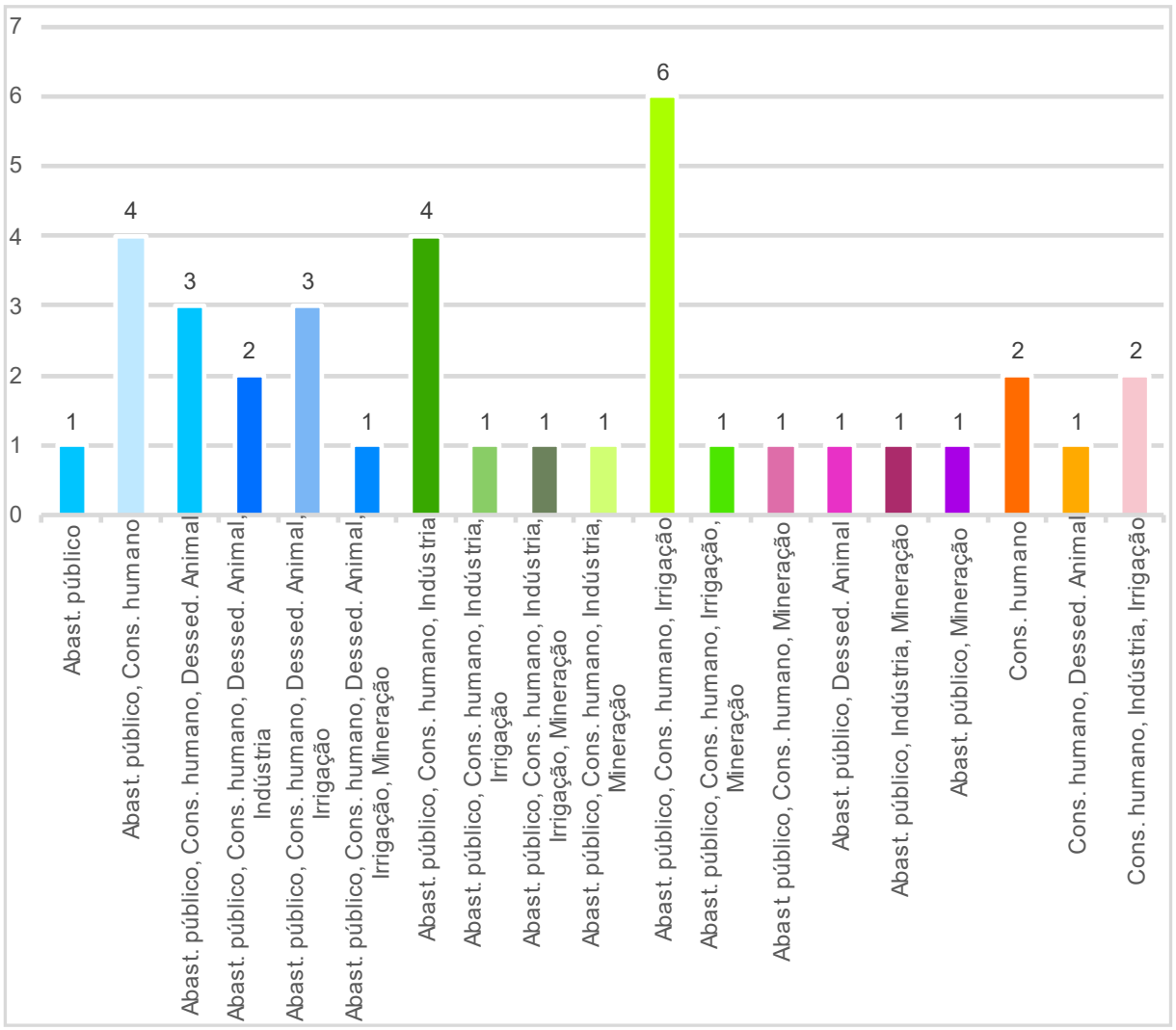
Análise secundária

Analogamente à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.4, Quadro 5.8, para as CHs da UEG 4.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, observou-se que todas as unidades agregadas localizadas na UEG 4 têm ao menos uma ação inventariada, com exceção das unidades 116, 118, 130 e 134, localizadas, respectivamente, nas CHs DO3, DO4, DO6 e IP1.

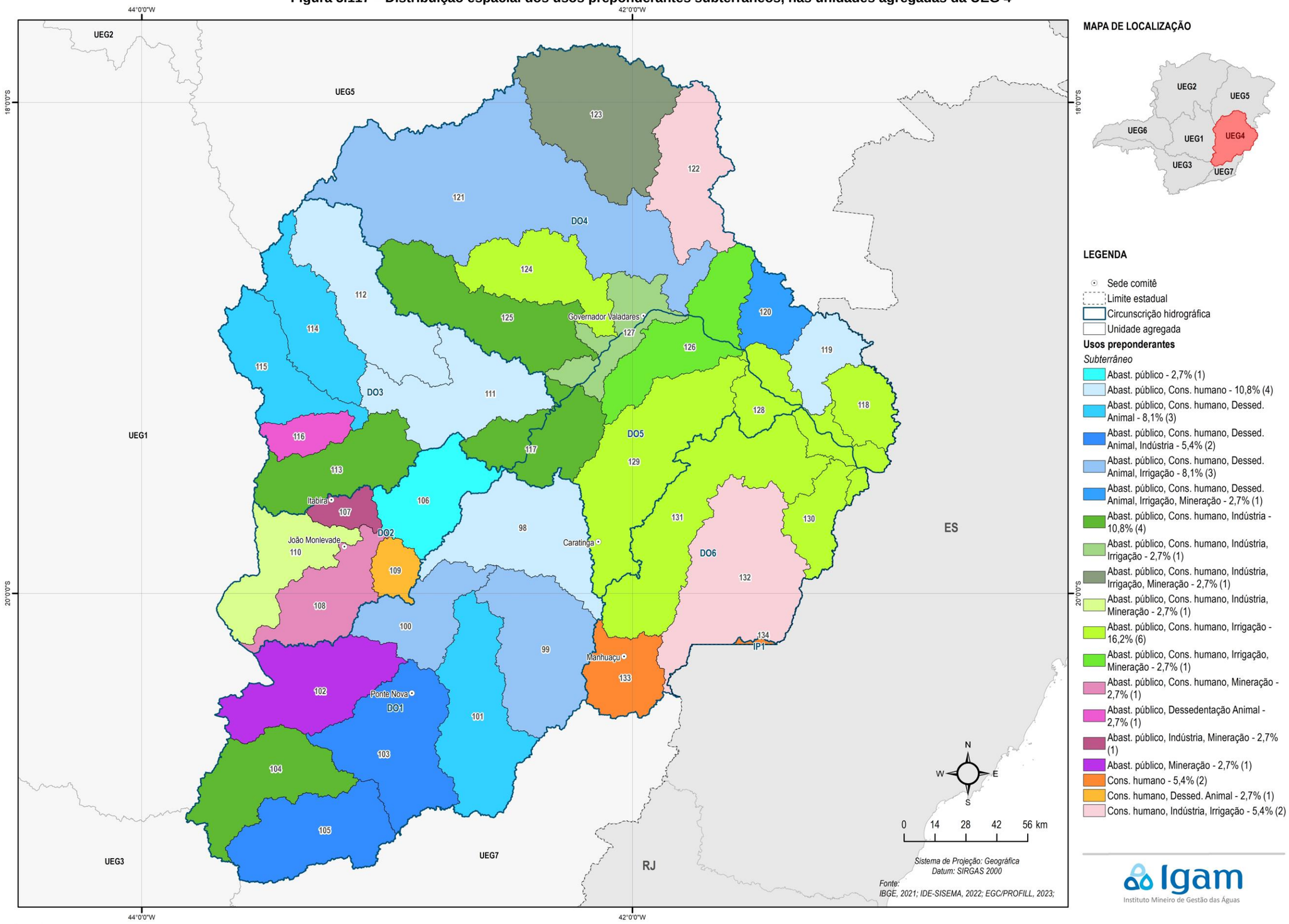
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, a Figura 5.116 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.117, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 4.

Figura 5.116 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 4



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.117 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 4



Fonte: elaboração própria

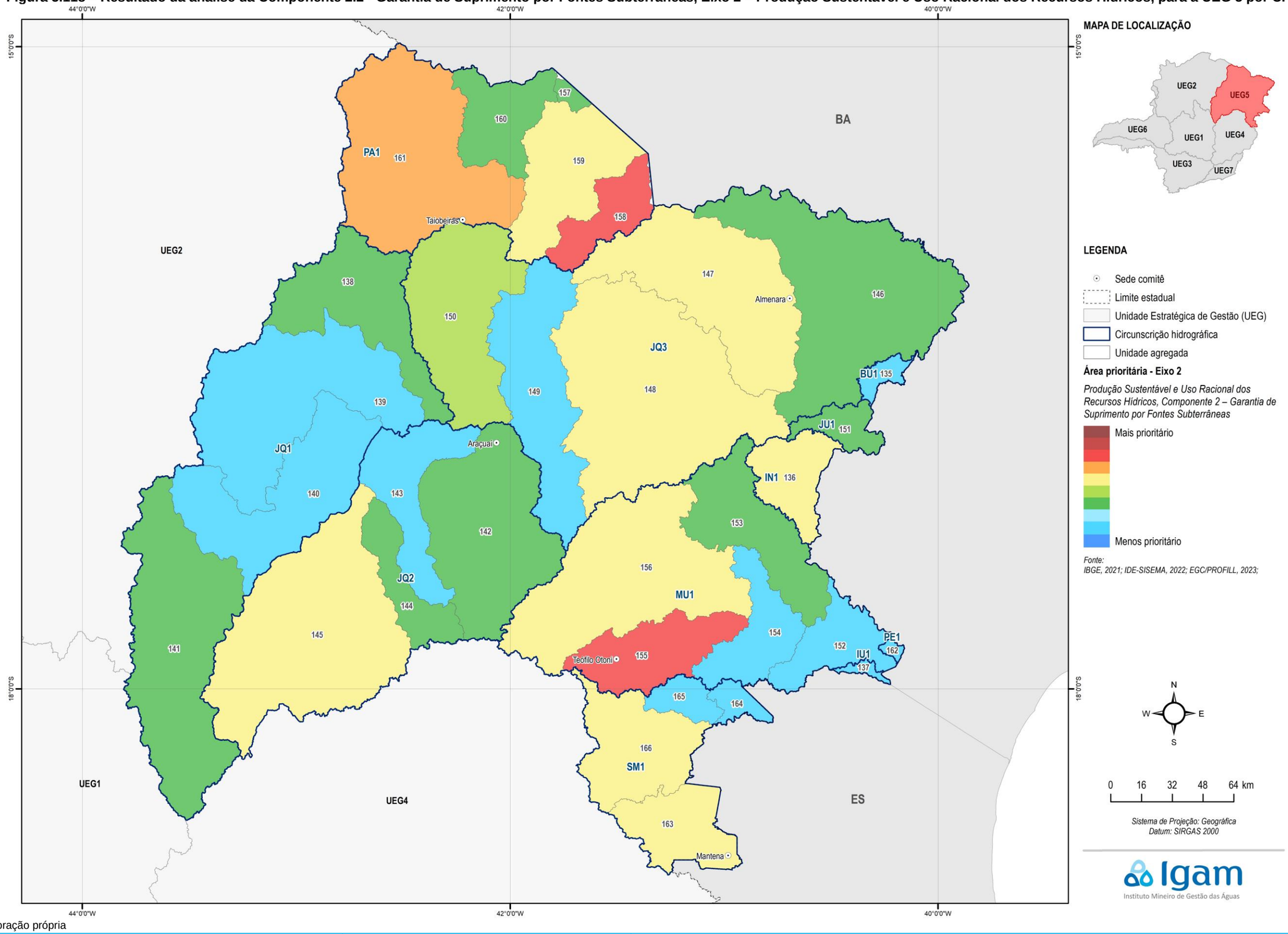
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 4:

- O conjunto de usos preponderantes de águas subterrâneas mais recorrente na UEG 4 é formado pelos usos para abastecimento público, consumo humano, irrigação e mineração, que ocorre em 6 das 37 unidades agregadas desta UEG;
- Os usos para abastecimento público e consumo humano aparecem, respectivamente, em 16 e 15 dos conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 4, evidenciando a importância destes usos nesta UEG;
- Na CH DO1 (Bacia do Rio Piranga), as duas unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) têm como usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, consumo humano”, “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal” e “abastecimento público, mineração”;
- Na CH DO2 (Bacia do Rio Piracicaba), as quatro unidades agregadas classificadas nos níveis de alta prioridade têm como conjunto de usos preponderantes combinações dos seguintes usos: abastecimento público, consumo humano, indústria e mineração;
- Na CH DO4 (Bacia do Rio Suaçuí Grande), a unidade agregada 127 é a única classificada nos níveis altos de prioridade, sendo que os usos preponderantes englobam abastecimento público, consumo humano, indústria e irrigação;
- Na CH DO5 (Bacia do Rio Caratinga), as duas unidades agregadas classificadas nos níveis de alta prioridade têm como conjunto de usos preponderantes os conjuntos “abastecimento público, consumo humano, e indústria” (unidade 117) e “abastecimento público, consumo humano e irrigação” (unidade 129).

5.3.2.2.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.118 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

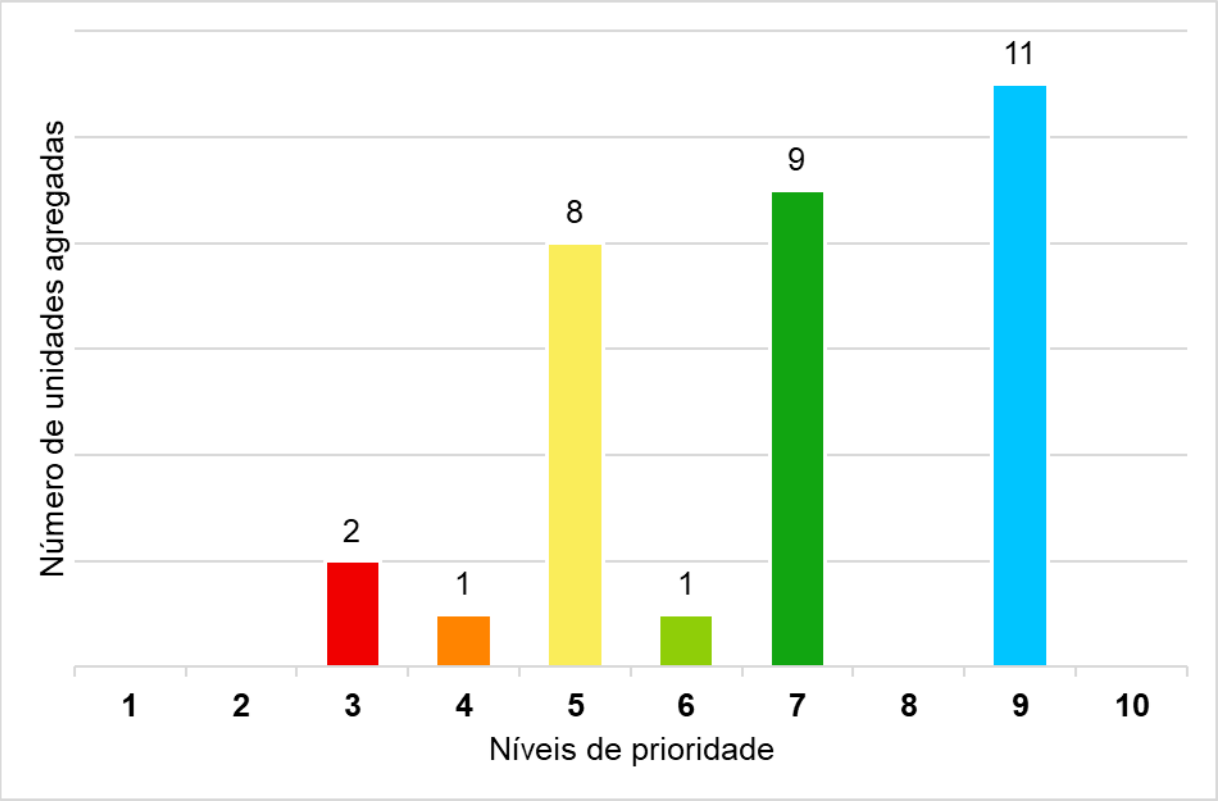
Figura 5.118 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.119 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.119 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs

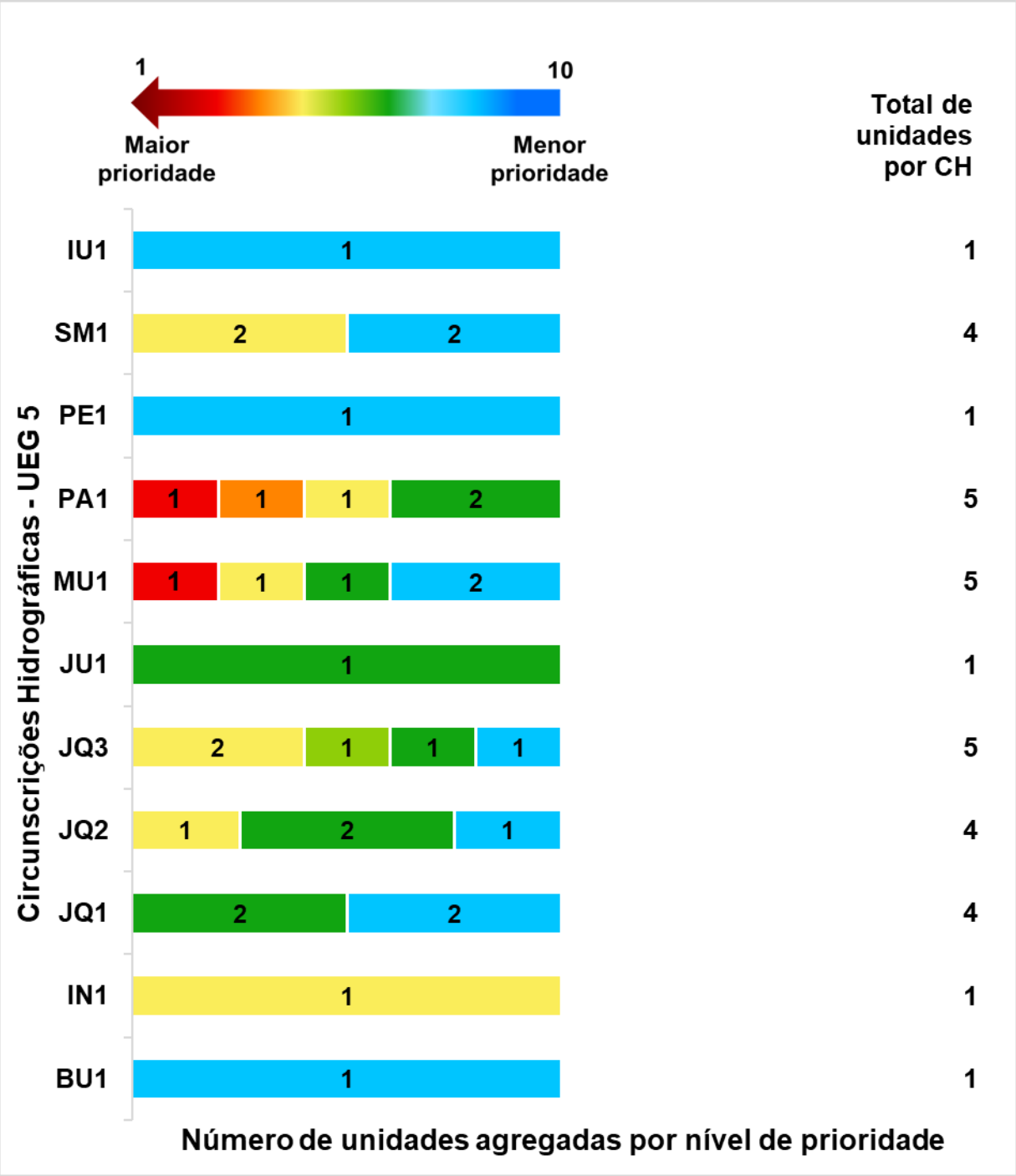


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está no nível 9, com 11 unidades (34,4%), seguido pelos níveis 7 e 5, com respectivamente 9 e 8 unidades. Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão apenas 3 unidades agregadas (9,4%). Nos níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10), não há nenhuma unidade além das que estão em nível 9.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada graficamente na Figura 5.120.

Figura 5.120 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.118 e da Figura 5.120, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs PA1 (Bacia do Rio Pardo) e MU1 (Bacia do Rio Mucuri) reúnem as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);
- As unidades agregadas nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10) estão espalhadas por quase todas as CHs, a saber: CHs BU1 (Bacia o Rio Buranhém), JQ1 (Bacia do

Alto Rio Jequitinhonha), JQ2 (Bacia do Rio Araçuaí), JQ3 (Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha), MU1, PE1 (Bacia do Rio Peruípe), SM1 (Bacia do Rio São Mateus) e IU1 (Bacia do Rio Itaúnas);

- Observa-se que o balanço hídrico subterrâneo na unidade agregada da CH MU1 é crítico, o que justifica a alta prioridade já no início da análise, que classifica a unidade na faixa 2. O potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos é baixo, de modo que a unidade termina a análise em nível 3;
- Na CH PA1, há duas unidades agregadas em alta prioridade. A unidade 158 tem balanço hídrico crítico e, assim como ocorre na unidade da CH MU1, começa no Critério 1 em faixa 2. Da mesma forma, seu potencial de arrecadação pela cobrança é baixo e, assim, a unidade termina a análise também em nível 3. Já no caso da unidade 161, seu balanço hídrico não é tão crítico quando comparado às outras unidades, de modo que sua análise inicia em faixa 3 no Critério 1. Porém, devido a demandas de águas subterrâneas totais relativamente altas e baixo potencial de arrecadação pela cobrança, a unidade termina a análise em nível 4.

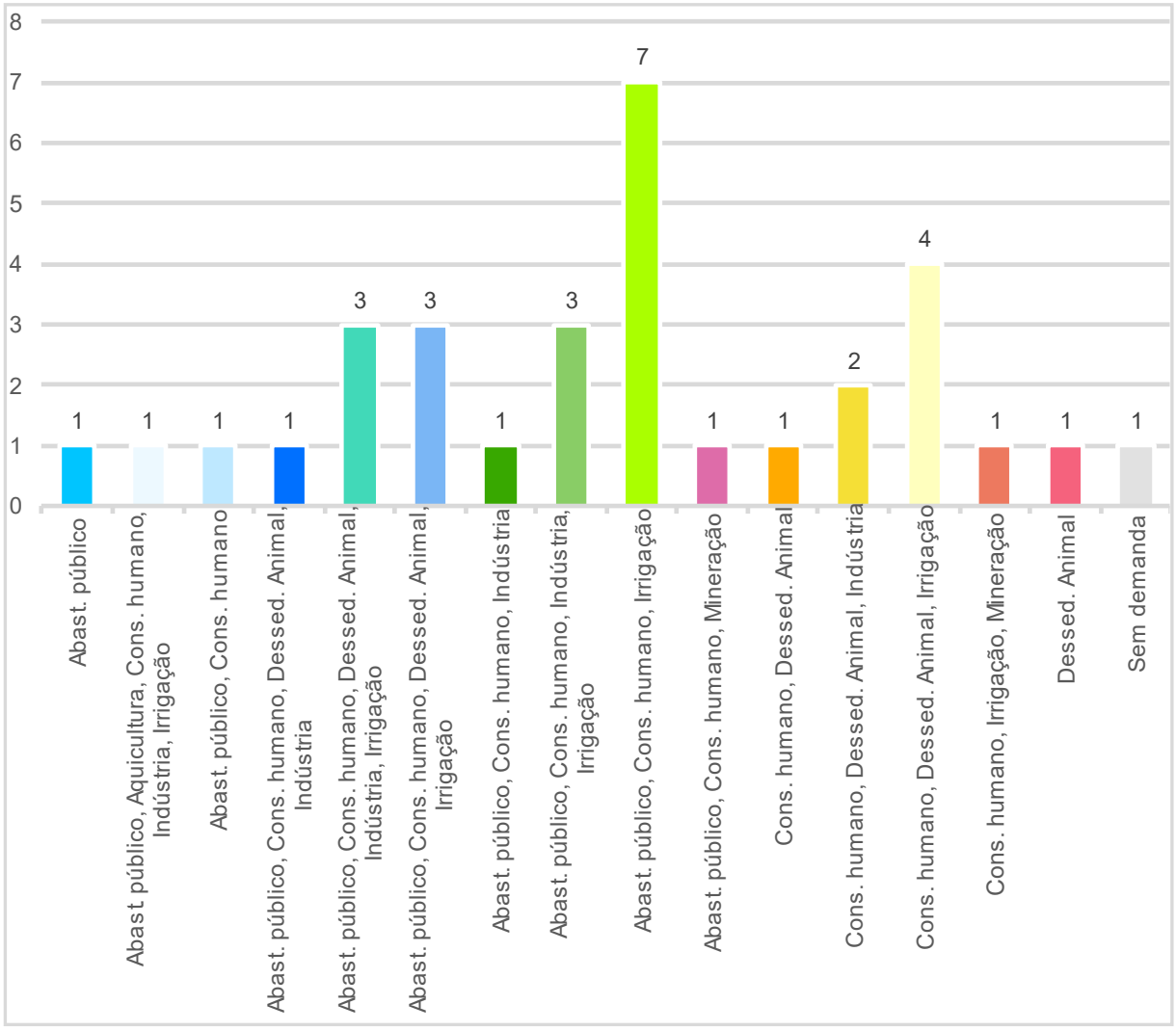
Análise secundária

Analogamente à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.5, Quadro 5.9, para as CHs da UEG 5.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, observou-se que a maior parte das unidades agregadas localizadas na UEG 5 apresentam ao menos uma ação inventariada. Exceção a isso são as unidades 136 (CH IN1), 137 (CH IU1), 151 (CH JU1), 154 (CH MU1), 162 (CH PE1) e 164 (CH SM1).

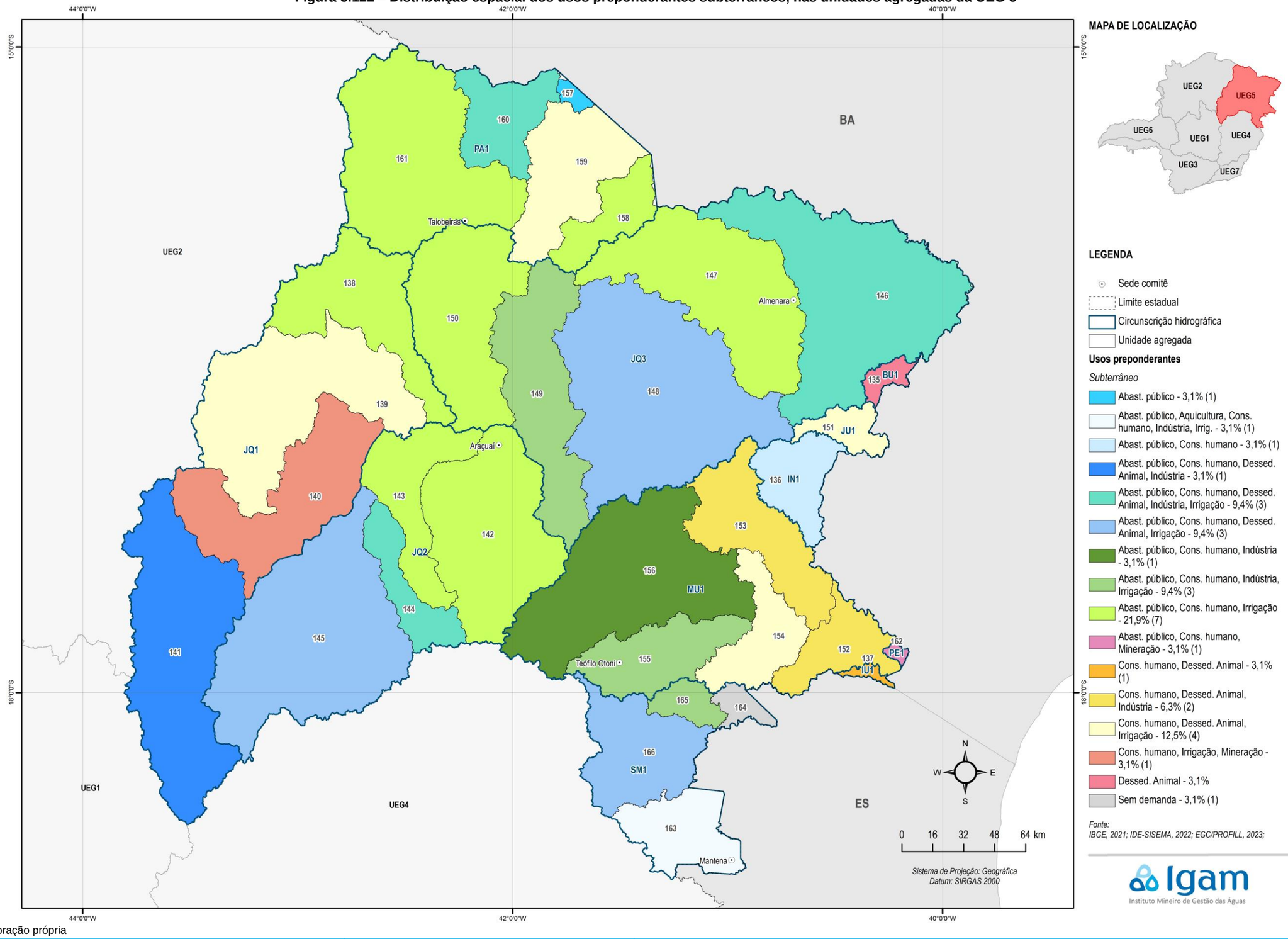
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, a Figura 5.121 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.122, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 5.

Figura 5.121 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 5



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.122 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 5



Fonte: elaboração própria

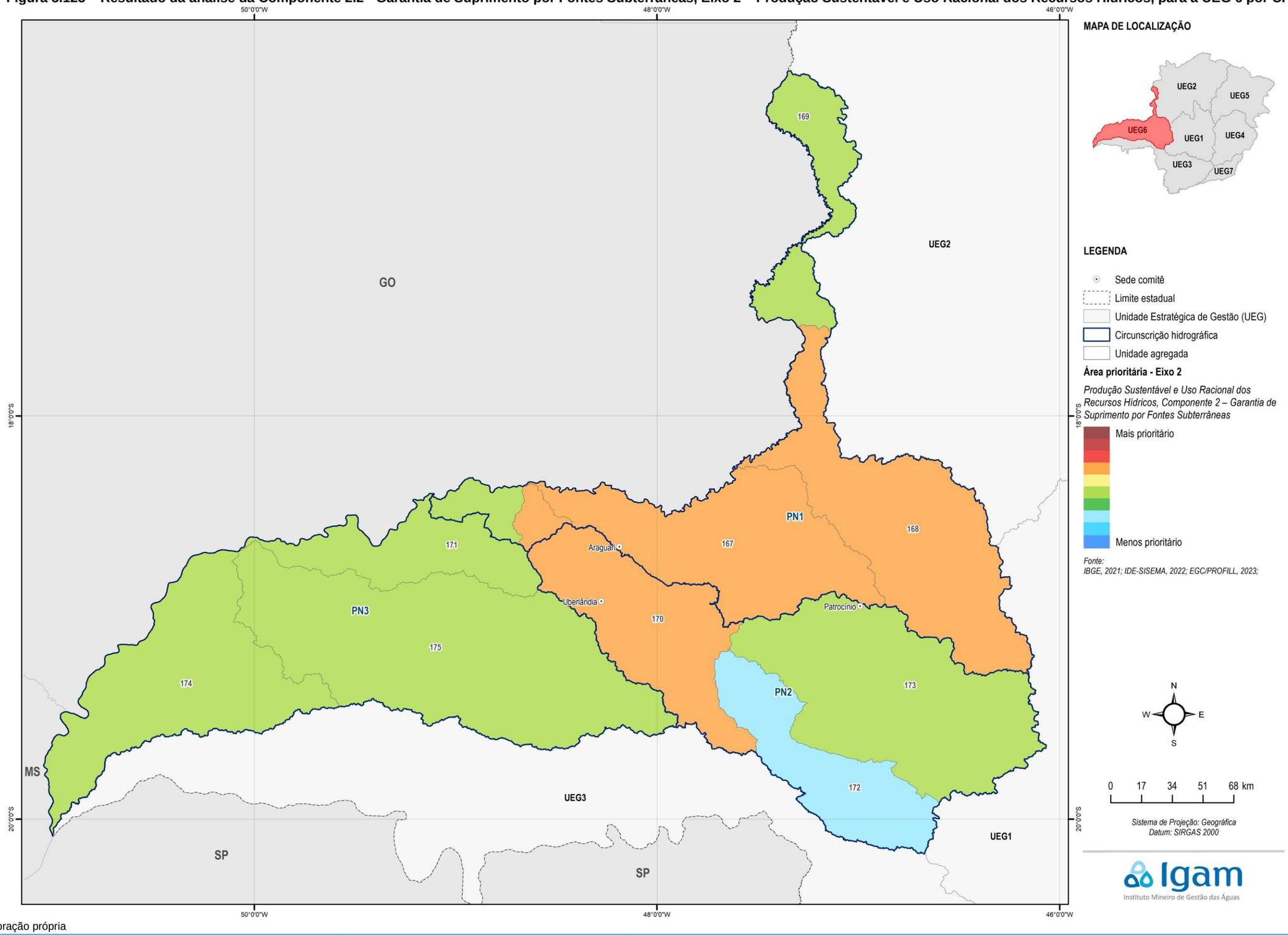
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 5:

- O conjunto de usos preponderantes de águas subterrâneas mais recorrente na UEG 5 é formado pelos usos para abastecimento público, consumo humano e irrigação, que ocorre em 7 das 32 unidades agregadas desta UEG;
- O uso para consumo humano aparece em 13 dos 16 conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 5, evidenciando a importância desse uso nessa UEG. Além do consumo humano, o abastecimento público também ocorre em grande parte dos conjuntos de usos (10 dos 16 conjuntos que ocorrem na UEG 5);
- Na unidade agregada em nível de prioridade elevado na CH MU1 – Bacia do Rio Mucuri (unidade 155), os usos preponderantes subterrâneos são abastecimento público, consumo humano, indústria e irrigação;
- Na CH PA1 (Bacia do Rio Pardo), as duas unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) têm como usos preponderantes o conjunto “abastecimento público, consumo humano, irrigação”.

5.3.2.2.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.123 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

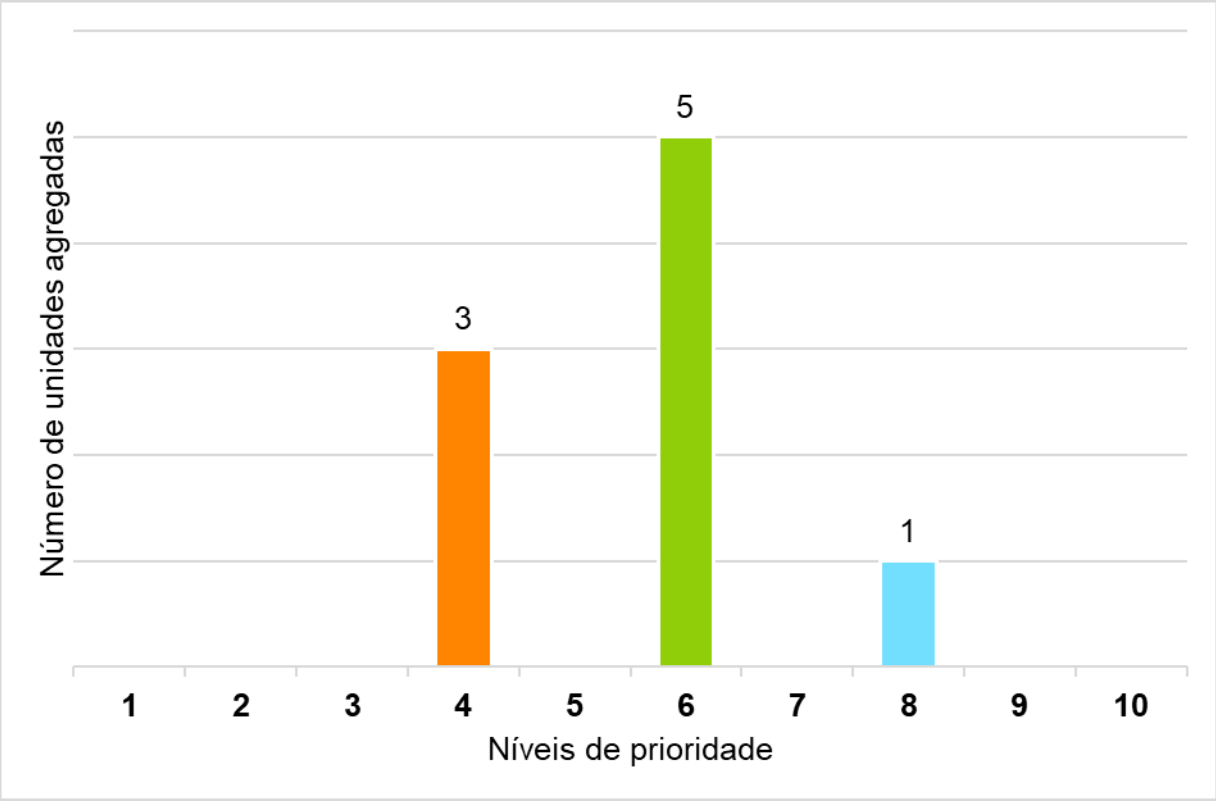
Figura 5.123 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.124 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.124 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs

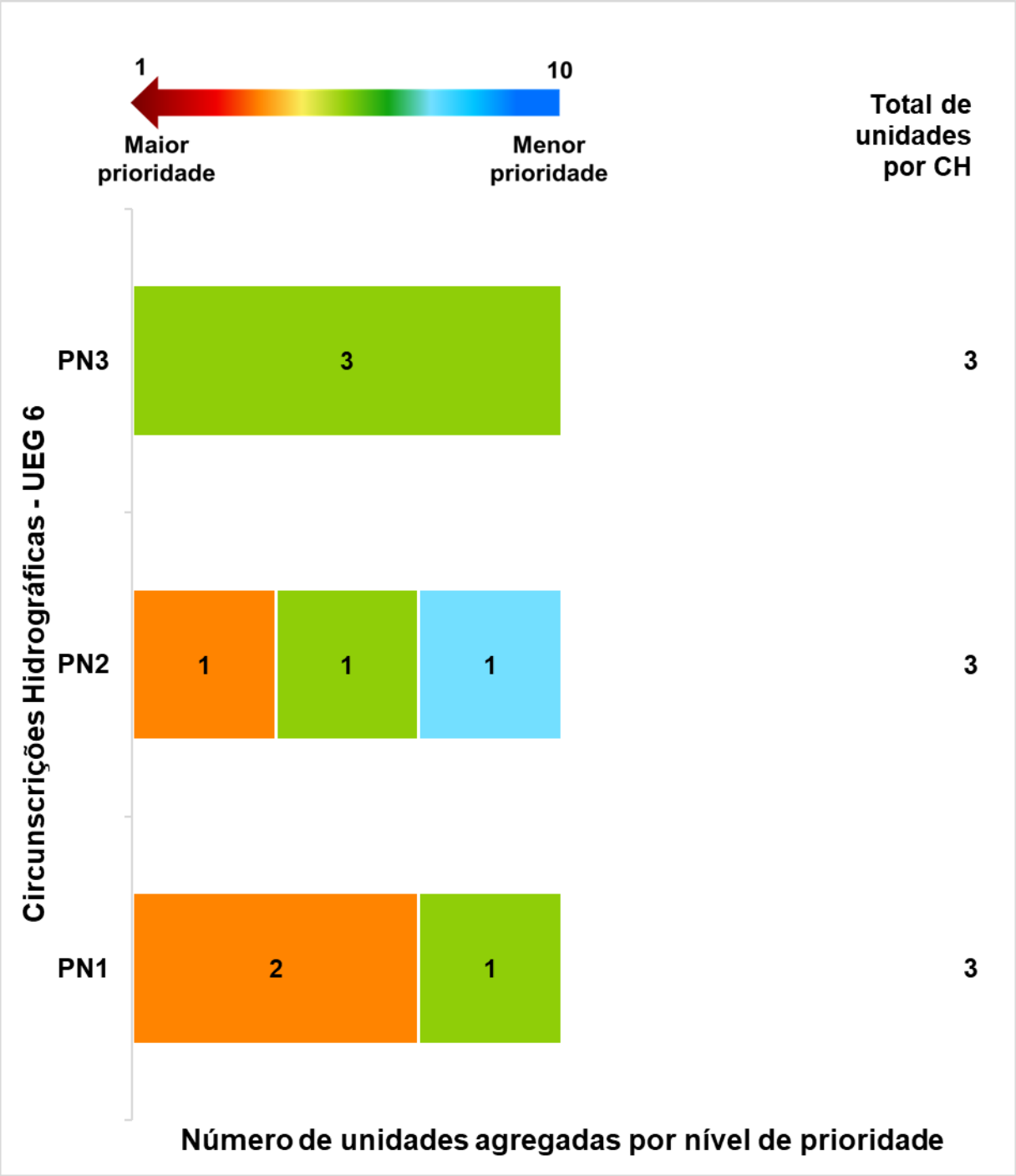


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, a maior parte está no nível 6, com cinco unidades (55,6%). Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) estão 3 unidades agregadas (33,3%). Há uma unidade classificada em nível de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada graficamente na Figura 5.125.

Figura 5.125 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.123 e da Figura 5.125, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- As CHs PN1 (Bacia do Rio Dourados/Alto Rio Paranaíba) e PN2 (Bacia do Rio Araguari) reúnem as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4);
- Na CH PN3 (Baixo Rio Paranaíba) as unidades agregadas estão classificadas em nível de prioridade intermediário (nível 6);

- Observa-se que o balanço hídrico subterrâneo nas unidades agregadas das CHs PN1 e PN2 é crítico, por conta das grandes vazões demandadas na região, o que justifica a alta prioridade de tais unidades já no início da análise, quando comparadas às outras unidades agregadas da UEG 6. Partindo da faixa 2 no Critério 1, essas unidades são classificadas em nível 3 no Critério 2, justamente por conta das elevadas demandas subterrâneas totais. Porém, devido ao alto potencial de arrecadação pela cobrança dos recursos hídricos tanto na CH PN1 como na PN2, as três unidades diminuem de prioridade no último critério, finalizando a análise em nível 4.

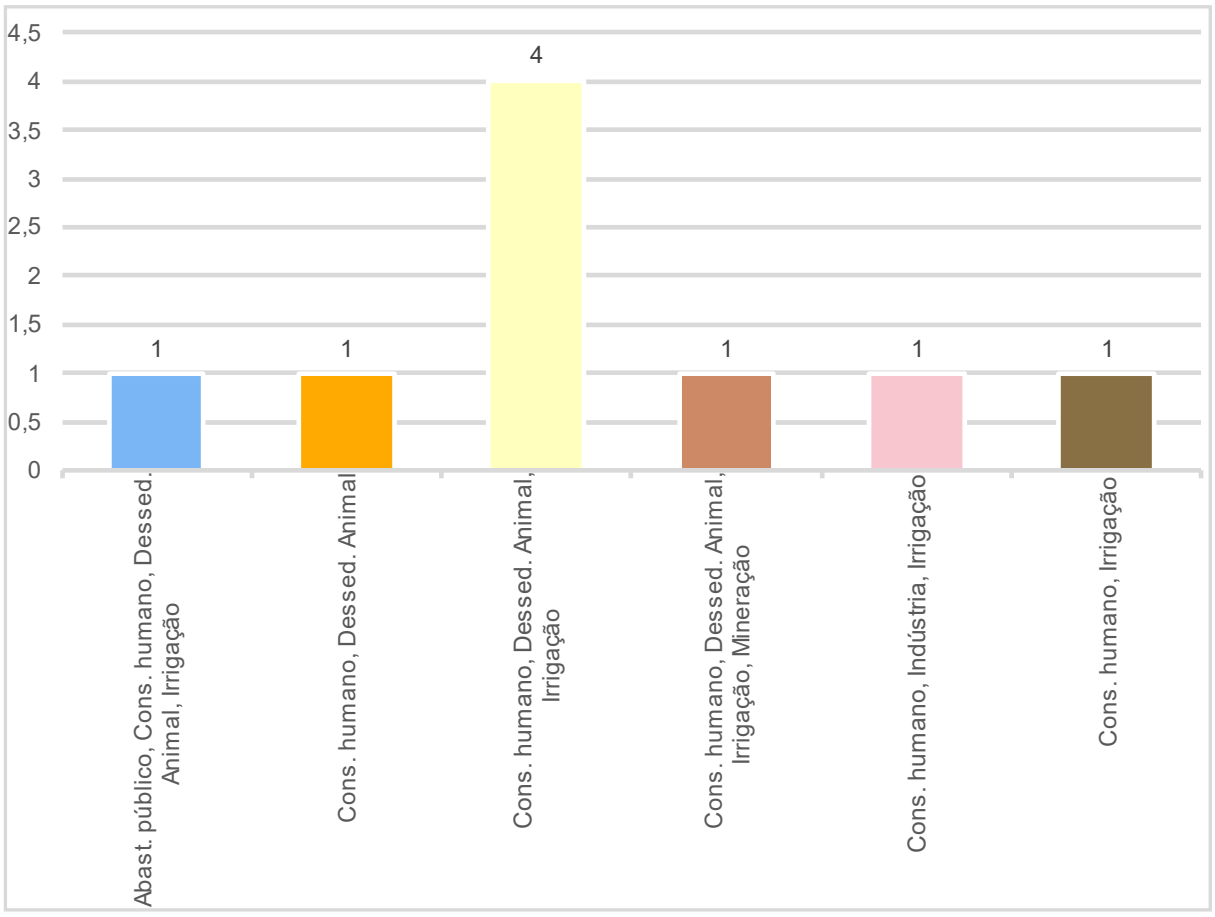
Análise secundária

Analogamente à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.6, Quadro 5.10, para as CHs da UEG 6.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, observou-se que todas as unidades agregadas localizadas na UEG 6 têm ao menos uma ação inventariada.

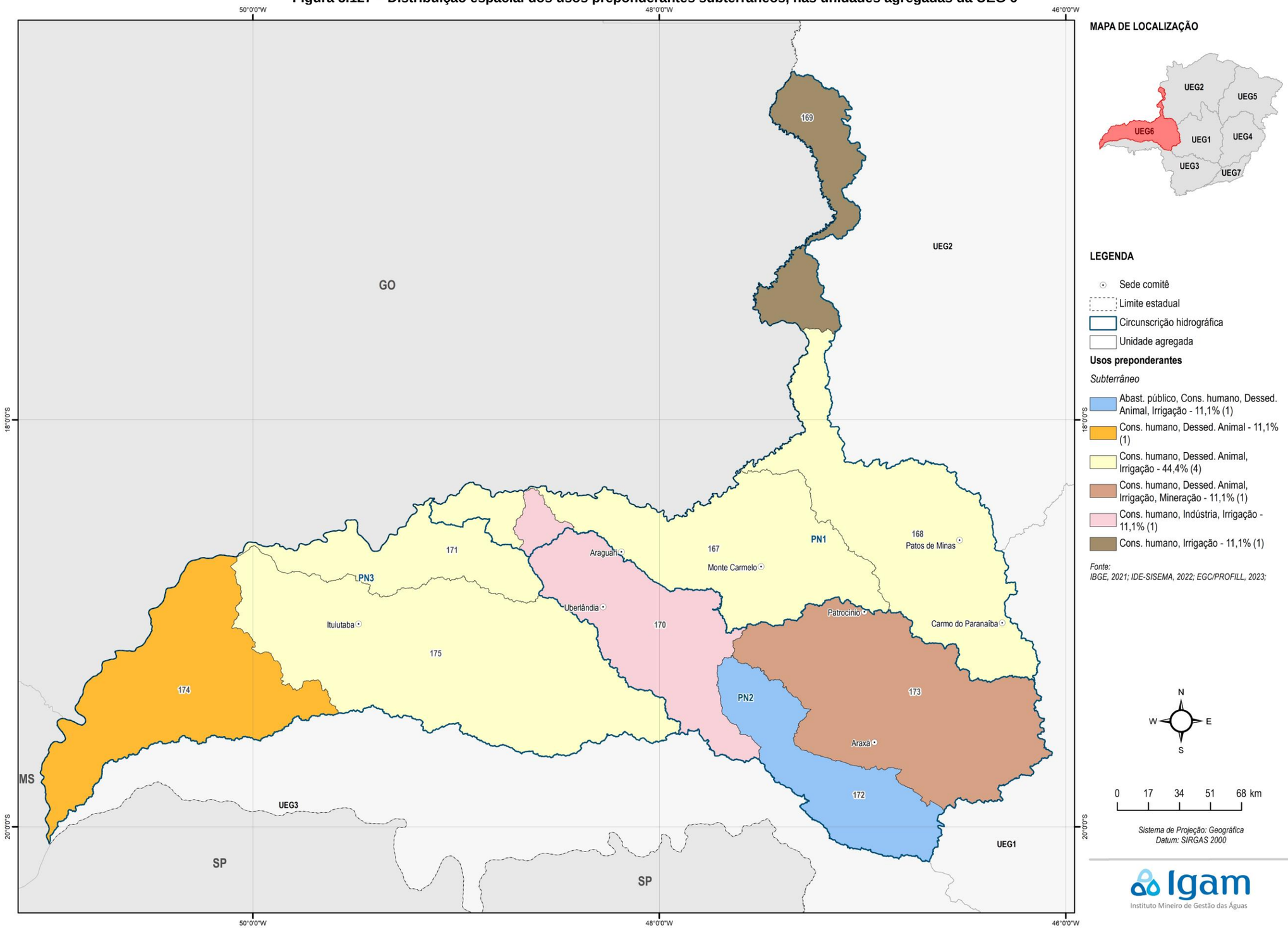
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, a Figura 5.126 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.127, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 6.

Figura 5.126 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 6



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.127 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 6



Fonte: elaboração própria

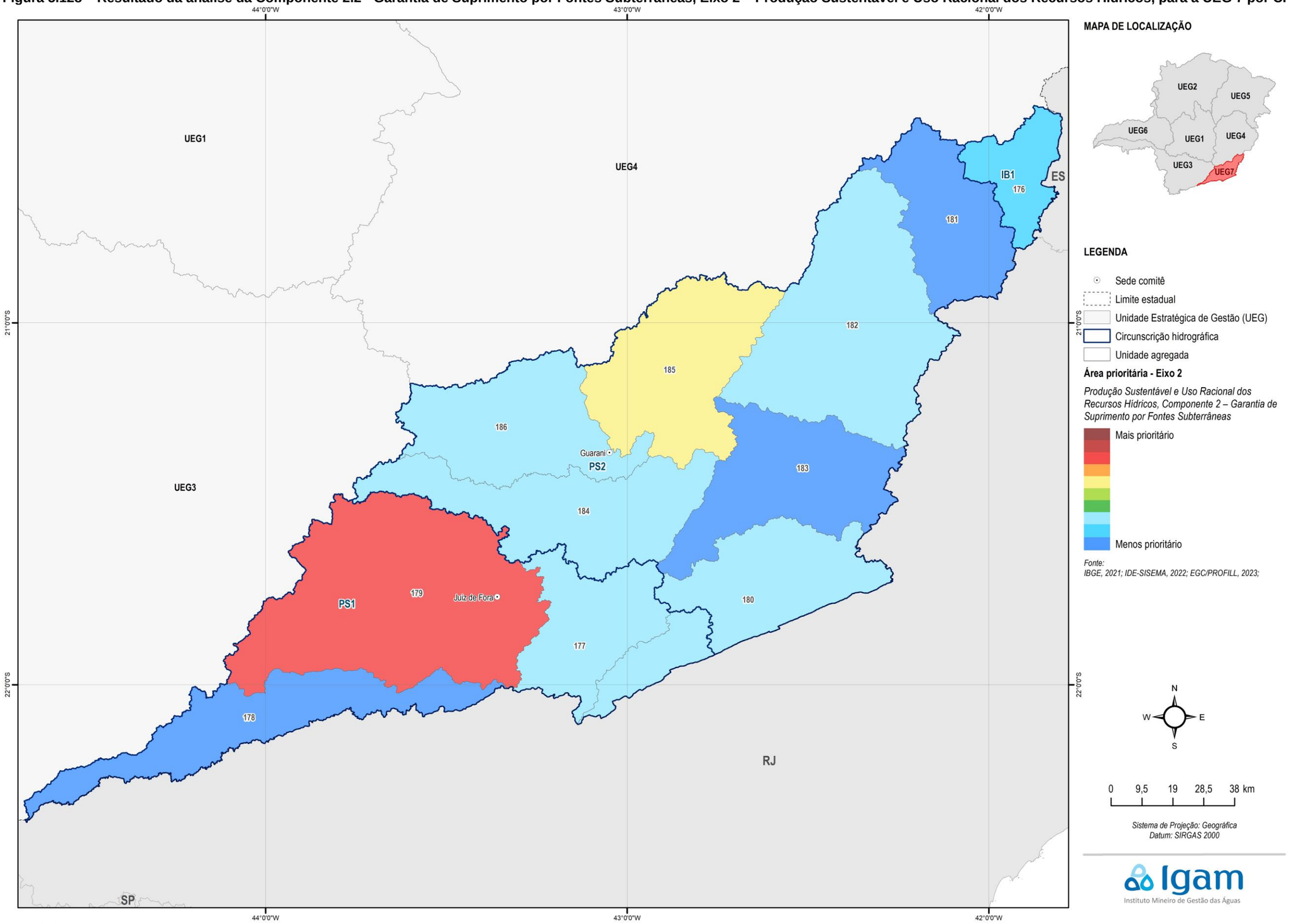
Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 6:

- O conjunto de usos preponderantes subterrâneos mais recorrente na UEG 6 é formado pelos usos para consumo humano, dessedentação animal e irrigação, que ocorre em 4 das 9 unidades agregadas desta UEG;
- O uso para consumo humano aparece em todos os conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 6, evidenciando a importância deste uso nesta UEG. Além do consumo humano, a dessedentação animal também ocorre em grande parte dos conjuntos de usos (4 dos 6 conjuntos que ocorrem na UEG 6);
- Nas unidades agregadas em níveis de prioridade elevados na CH PN1 – Alto Rio Paranaíba (unidades 167 e 168), os usos preponderantes subterrâneos são consumo humano, dessedentação animal e irrigação;
- Na CH PN2 (Bacia do Rio Araguari), a unidade agregada 170 é a única classificada nos níveis altos de prioridade, sendo que os usos preponderantes englobam consumo humano, indústria e irrigação.

5.3.2.2.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.128 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional da Água.

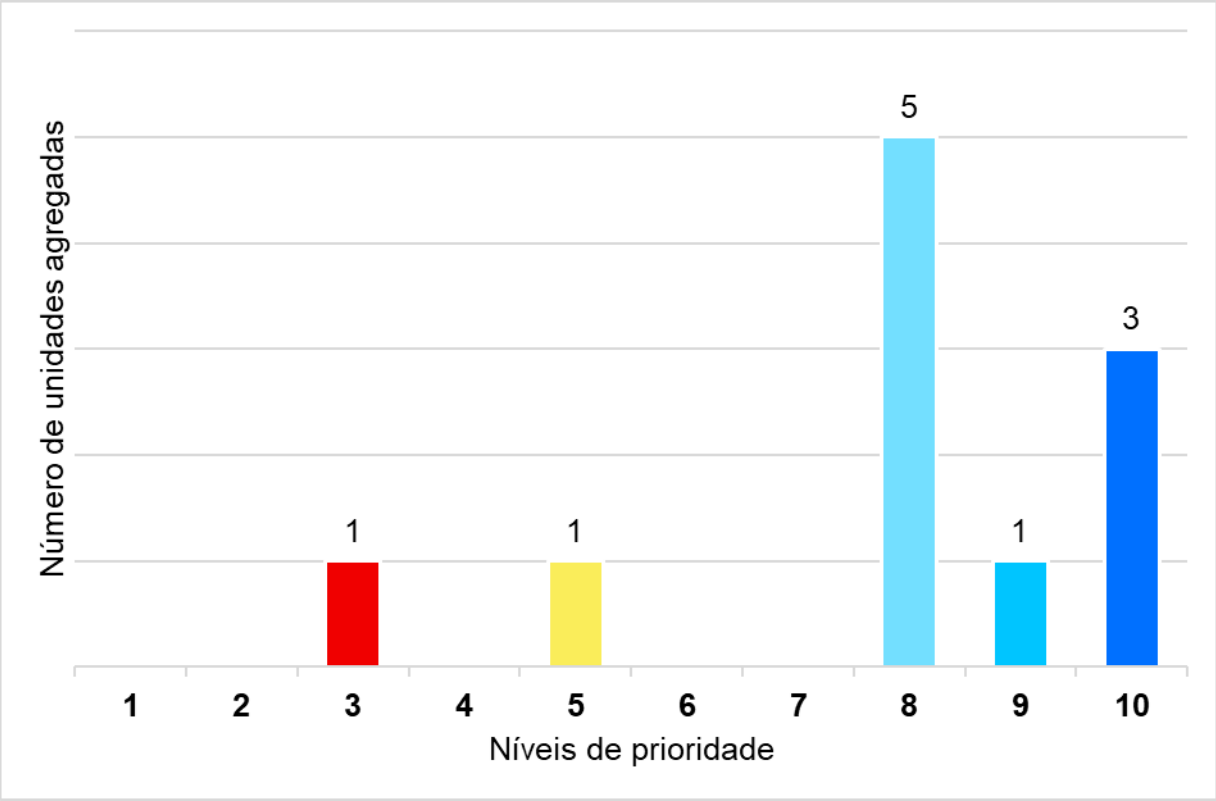
Figura 5.128 – Resultado da análise da Componente 2.2 - Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 por CHs



Fonte: elaboração própria

A Figura 5.129 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.129 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs

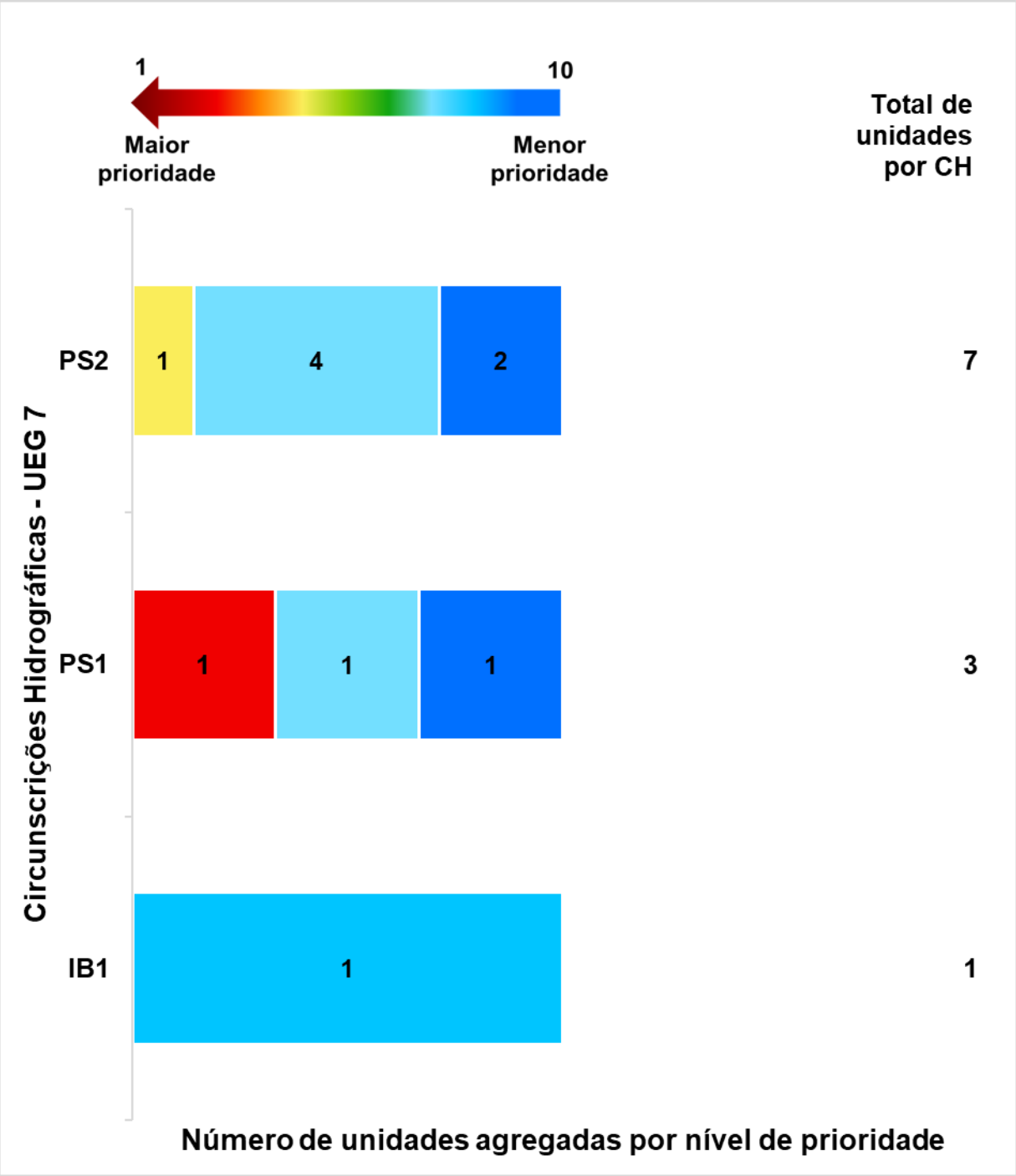


Fonte: elaboração própria

Observa-se que, das 11 unidades agregadas que compõem a UEG 7, a maior parte está no nível 8, com cinco unidades (45,5%). Nos níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) está apenas uma unidade agregada (9,1%). Há 9 unidades classificadas em níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada graficamente na Figura 5.130.

Figura 5.130 – Resultado da análise da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, dentro do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria

A análise da Figura 5.128 e da Figura 5.130, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.96, permitem inferir que:

- A única unidade agregada em alta prioridade (níveis 1 a 4) está localizada na CH PS1 (Bacia dos Rios Preto e Paraibuna);
- Na CH PS2 (Bacia dos Rios Pomba e Muriaé) há uma unidade agregada em nível intermediário e as demais em níveis baixos de prioridade;

- Na CH IB1 (Bacia do Rio Itabapoana), formada por apenas uma unidade agregada, a classificação é também em nível de baixa prioridade (nível 9);
- Observa-se que o balanço hídrico subterrâneo na unidade agregada da CH PS1 (Bacias dos Rios Preto e Paraibuna) é crítico, por conta das grandes vazões demandadas na região, o que justifica a alta prioridade da unidade já no Critério 1, quando comparadas às outras unidades agregadas da UEG 7. Partindo em faixa 2 no critério inicial, a unidade é classificada em nível 3 no critério 2, justamente por conta da elevada demanda subterrânea total, mantendo o nível no último critério, uma vez que o potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos não está nem na faixa alta nem na faixa baixa.

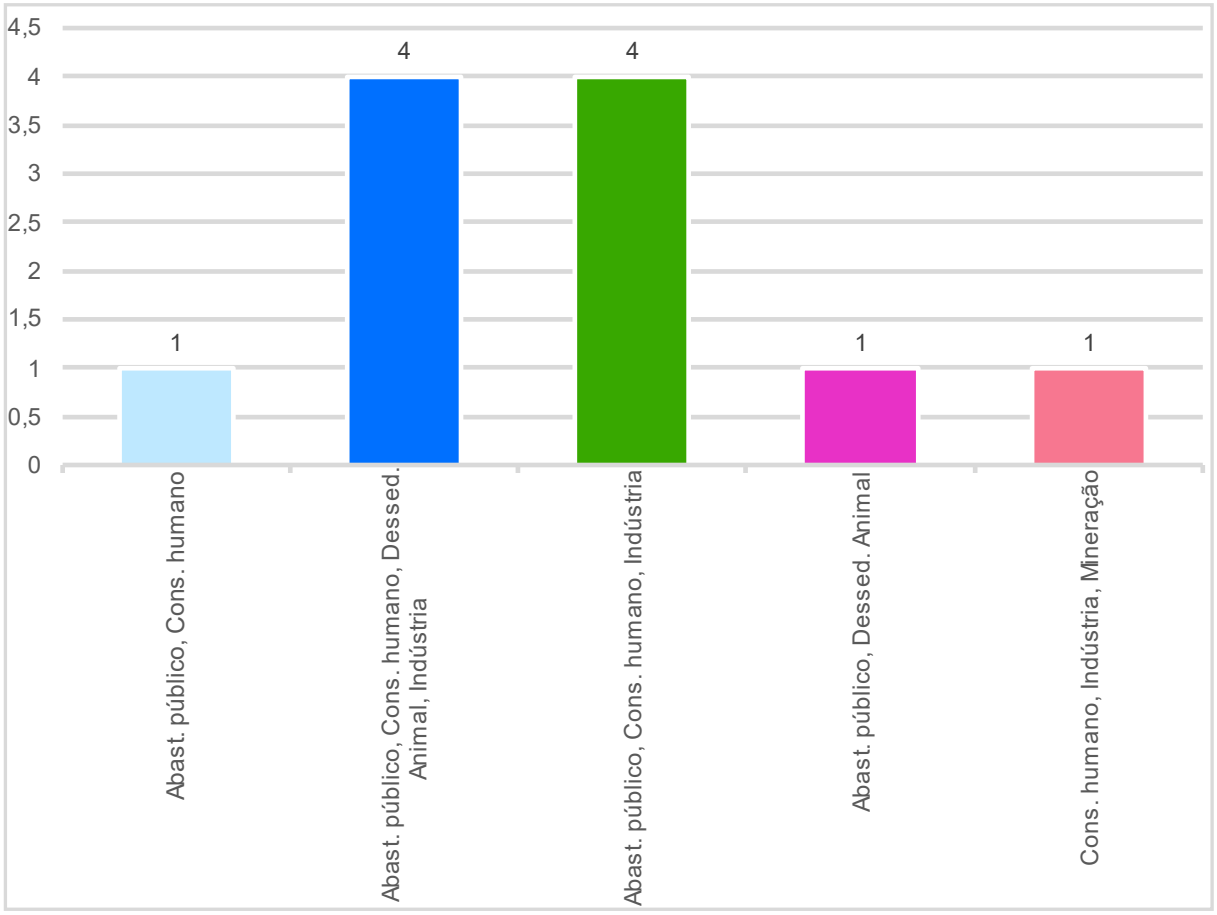
Análise secundária

Analogamente à UEG 2, as informações sobre a existência de PDRH vigente e existência de ações nos PDRHs que exercem influência na segurança hídrica são as mesmas já apresentadas no Item 5.3.1.3.7, Quadro 5.11, para as CHs da UEG 7.

Com relação à existência de ações em outros instrumentos de planejamento que contribuam para a melhoria da segurança hídrica, observou-se que todas as unidades agregadas localizadas na UEG 7 têm ao menos uma ação inventariada.

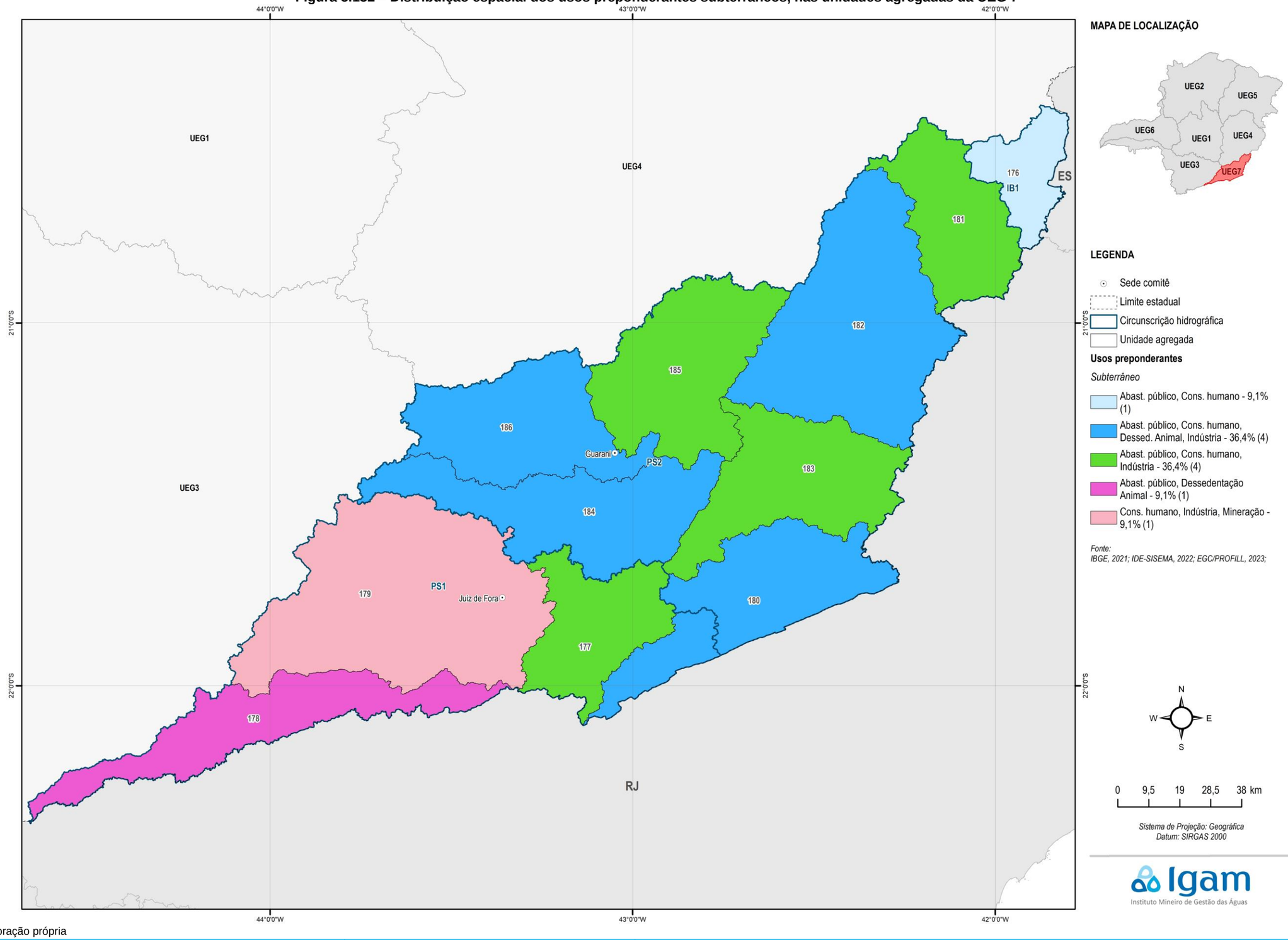
Com relação ao critério secundário dos usos preponderantes dos recursos hídricos subterrâneos, a Figura 5.131 apresenta graficamente a distribuição dos conjuntos de usos que somam 90% ou mais das vazões totais demandadas em cada unidade agregada. A Figura 5.132, por sua vez, apresenta de forma espacializada os usos preponderantes em cada unidade agregada da UEG 3.

Figura 5.131 – Distribuição dos usos preponderantes subterrâneos por unidade agregada da UEG 7



Fonte: elaboração própria.

Figura 5.132 – Distribuição espacial dos usos preponderantes subterrâneos, nas unidades agregadas da UEG 7



Fonte: elaboração própria

Apesar dos usos preponderantes não terem relação direta com o processo de priorização de áreas, algumas observações podem ser feitas acerca desse critério secundário na UEG 7:

- Na UEG 7 há dois conjuntos de usos preponderantes mais recorrentes, a saber: “abastecimento público, consumo humano, dessedentação animal e indústria” e “abastecimento público, consumo humano e indústria”, cada uma ocorrendo em 4 das 11 unidades agregadas desta UEG;
- Os usos para abastecimento público e consumo humano aparecem, cada qual, em 4 dos 5 conjuntos de usos preponderantes que ocorrem na UEG 7, evidenciando a importância destes usos nesta UEG;
- Na unidade agregada em nível de prioridade elevado na CH PS1 (unidade 179), os usos preponderantes subterrâneos são consumo humano, indústria e mineração.

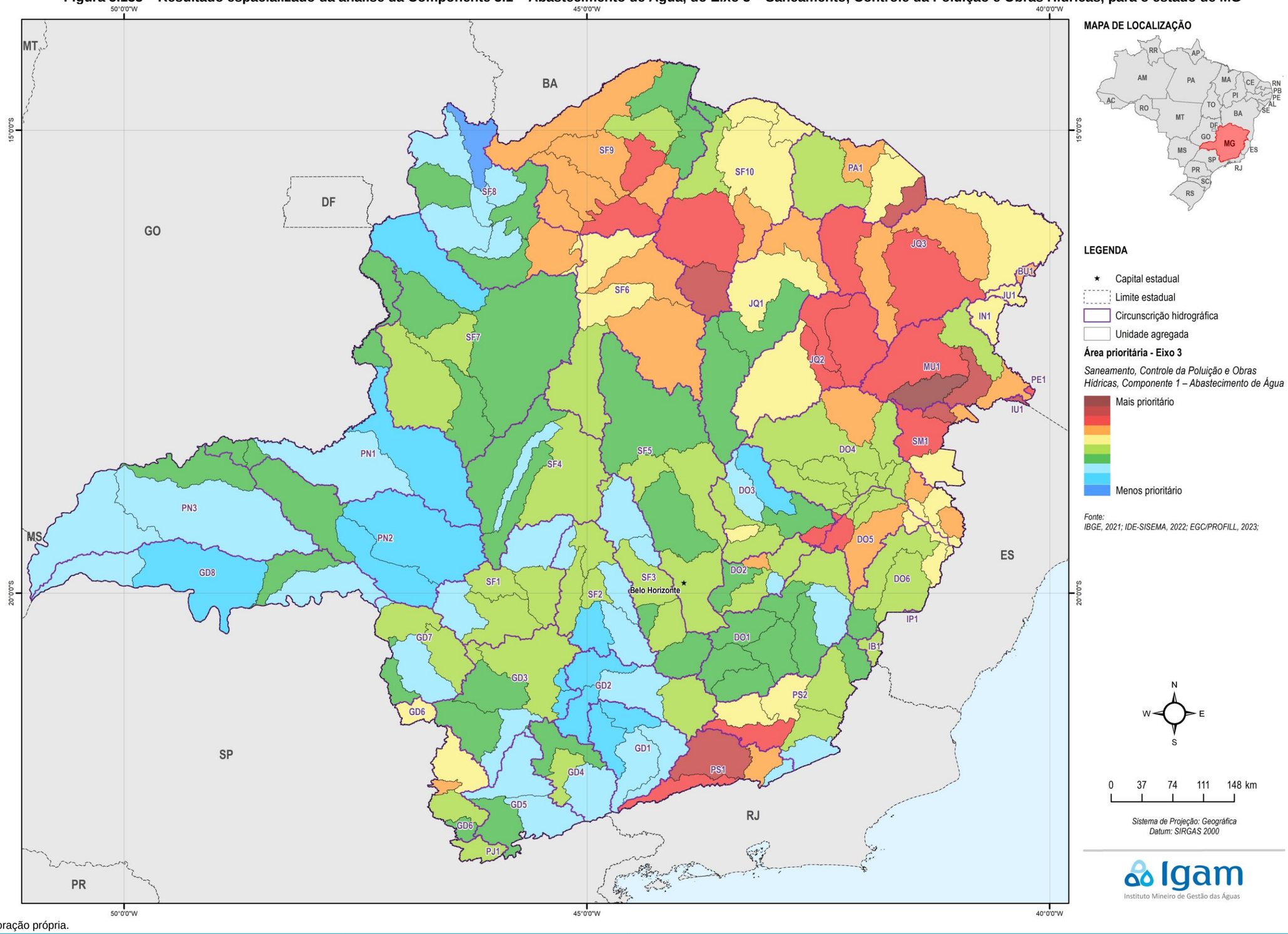
5.3.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

5.3.3.1 Componente 3.1 – Abastecimento de Água

5.3.3.1.1 Resultados Estaduais

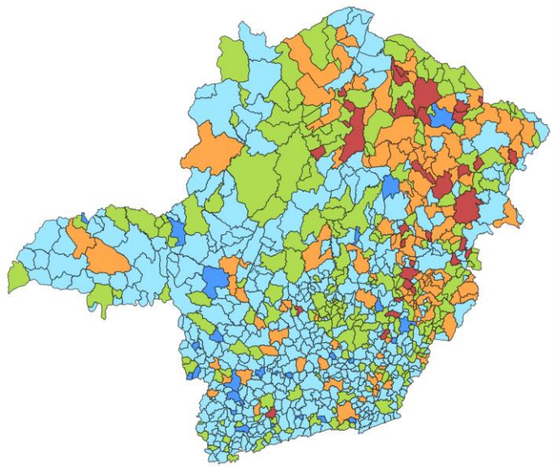
A Figura 5.133 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.134 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise desta componente. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que varia da Faixa 1 a 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.133 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG

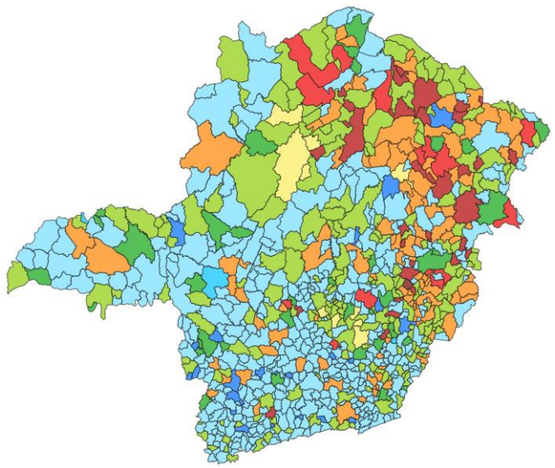


Fonte: elaboração própria.

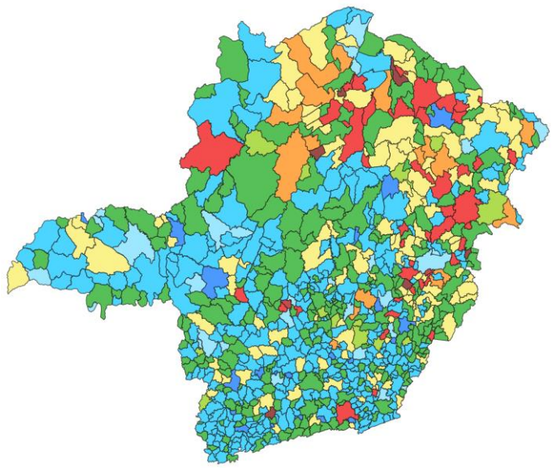
Figura 5.134 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



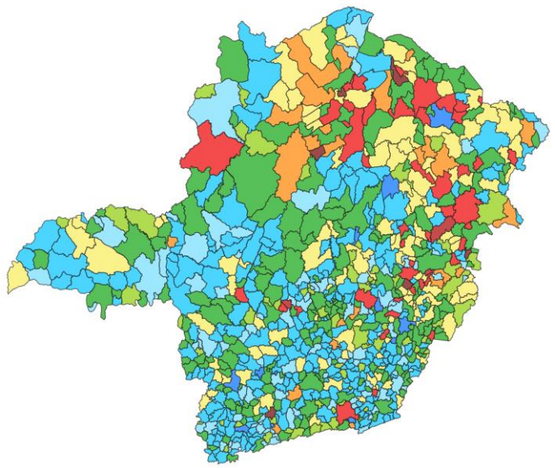
Critério 1: Defasagem no Abastecimento de Água
Aspecto 1: Distância da meta de abastecimento total
Aspecto 2: Nível de Eficiência de Produção de Água
Aspecto3:Nível de Eficiência de Distribuição de Água
Aspecto 4:Índice de Segurança Hídrica Urbano
Aspecto 5: Ocorrência de racionamento de água



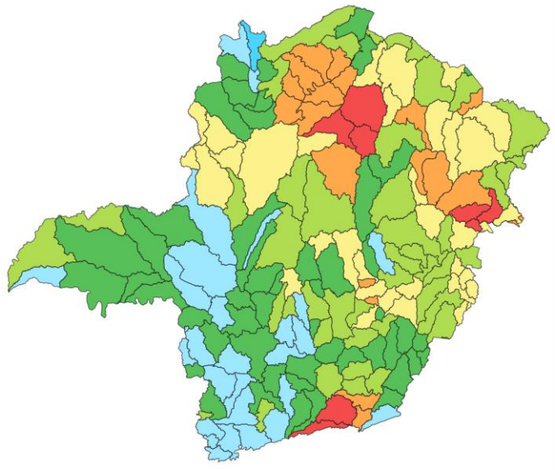
Critério 2
Captação potencialmente impactada pela barragem com risco de rompimento



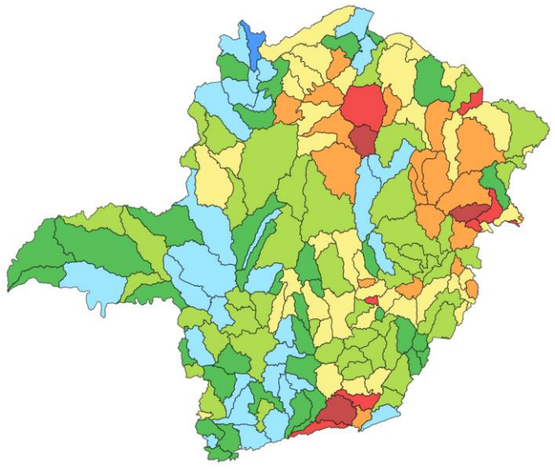
Critério 3
Reservação per capita urbana de água tratada



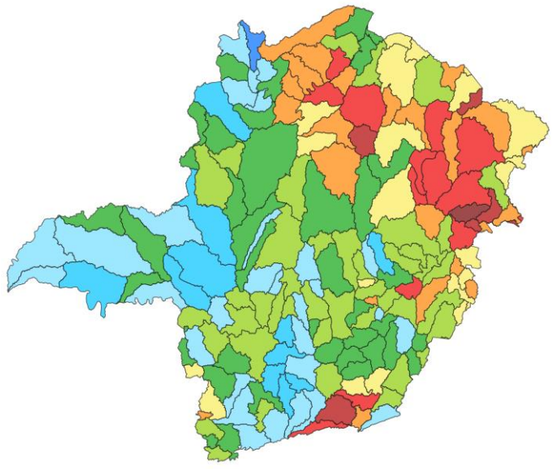
Critério 4
Agência Reguladora do Serviço



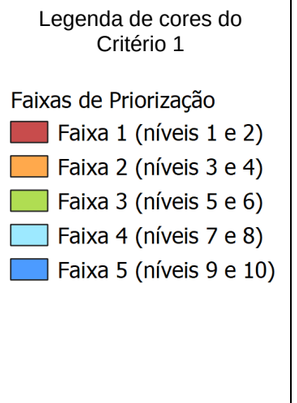
Conversão dos resultados da base municipal para ottobacias agregadas



Critério 5
Índice de Qualidade das Águas - IQA



Critério 6
Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH

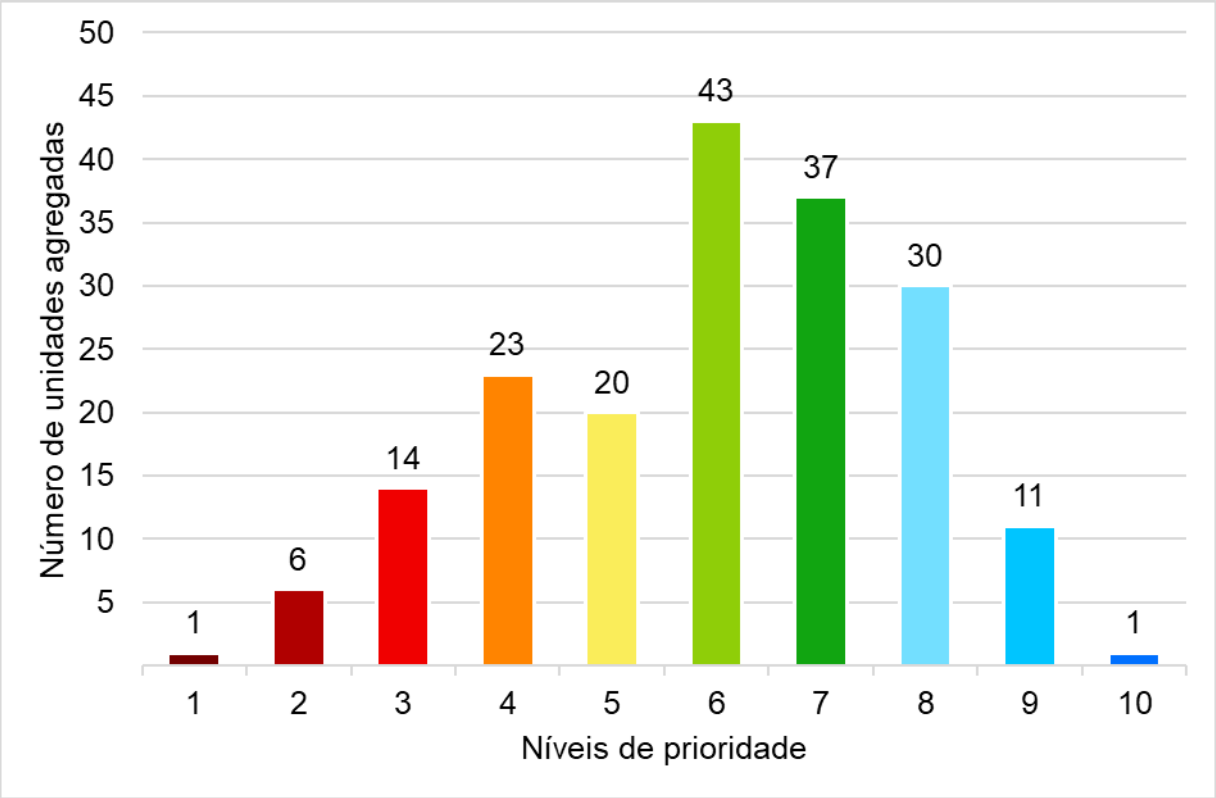




Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.135, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.135 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria.

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

- A distribuição entre os níveis de prioridade é próxima a uma normal, levemente deslocada para a direita (níveis de menor prioridade). O nível 6 é o que concentra o maior número de unidades agregadas: 43 de 186 unidades, que corresponde a 23,1%. Seguindo o nível 6, tem-se os níveis 7 e 8, com 37 e 30 unidades agregadas, respectivamente;
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) representam 23,7% das unidades agregadas;
- As regiões norte e nordeste do estado são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Em termos de CHs, têm-se principalmente as CHs SF6, SF8, SF9, SF10, BU1, DO4, IU1, JQ1, JQ2, JQ3, MU1, PA1, PE1 e SM1. Além destas, há algumas CHs com unidades agregadas em níveis altos de prioridade de forma menos generalizada e mais isolada. Podem ser citadas as CHs DO2, DO5, GD6, PS1 e PS2;
- De uma maneira geral, as unidades agregadas classificadas nos níveis mais altos de prioridade já iniciam em faixas altas de prioridade no critério principal, seguindo a tendência pelos demais critérios, inclusive após a conversão das bases;
- Quanto às unidades agregadas em níveis de baixa prioridade (8 a 10), a região extremo oeste, centro sul e uma porção da região norte concentram a maior parte delas, podendo-se destacar as CHs SF8, GD1, GD2, GD3, GD4, GD5, GD7, GD8,

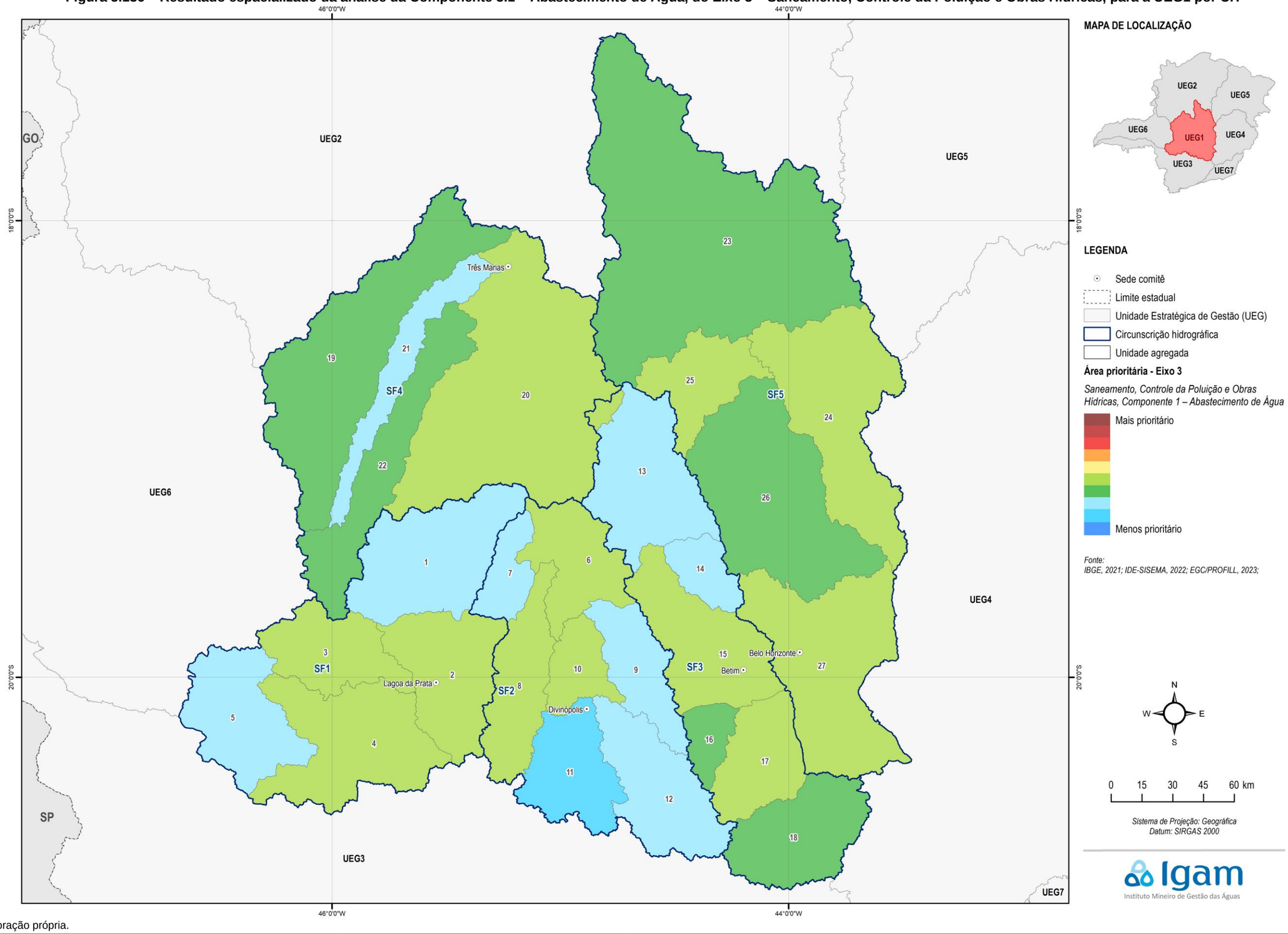
PN1, PN2 e PN3. Além destas, também se cita as CHs DO1, DO2 e DO3 na região centro-leste estadual, e as CHs PS1 e PS2, na região sul do estado, próxima à divisa com Rio de Janeiro. As regiões citadas iniciam em faixas baixas de prioridade já no critério principal;

- As unidades agregadas que abrangem a RMBH estão todas classificadas em níveis de média a baixa prioridade (6 a 8). Inclusive, já começam a análise no critério principal em baixa prioridade.

5.3.3.1.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.136 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

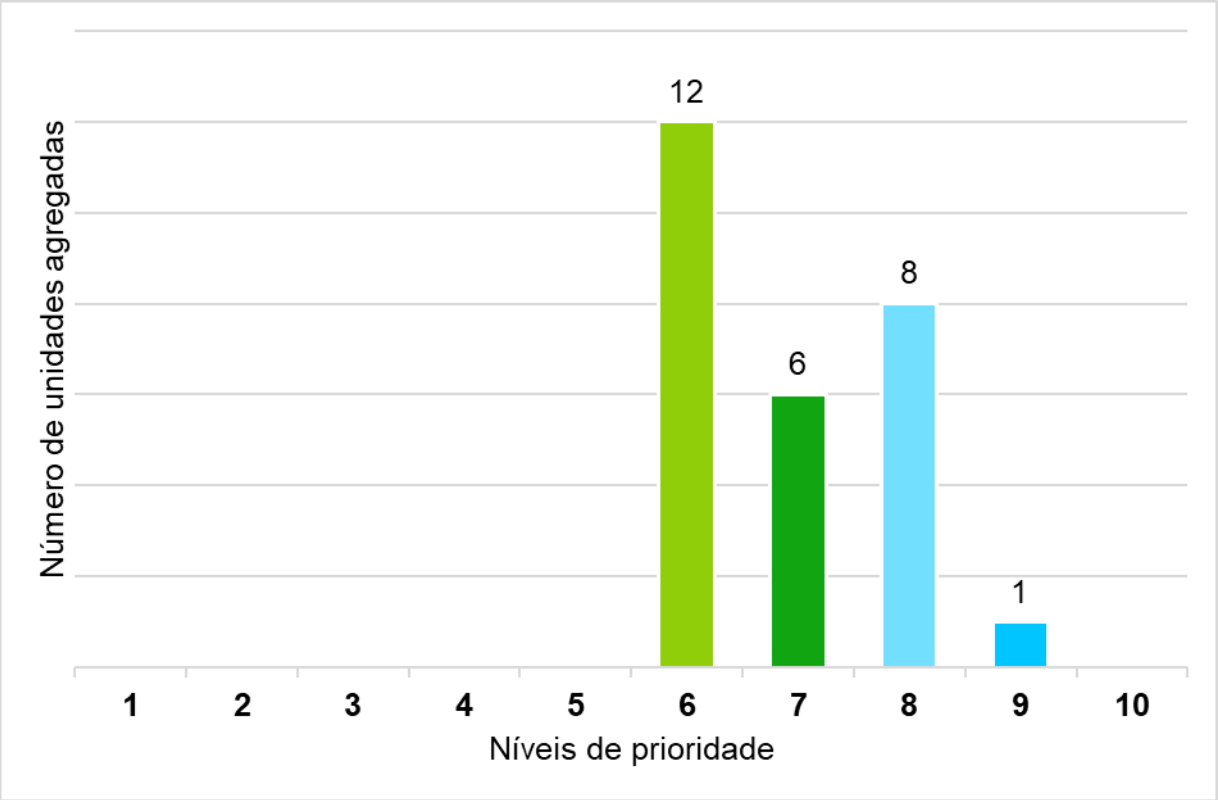
Figura 5.136 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.137 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.137 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1

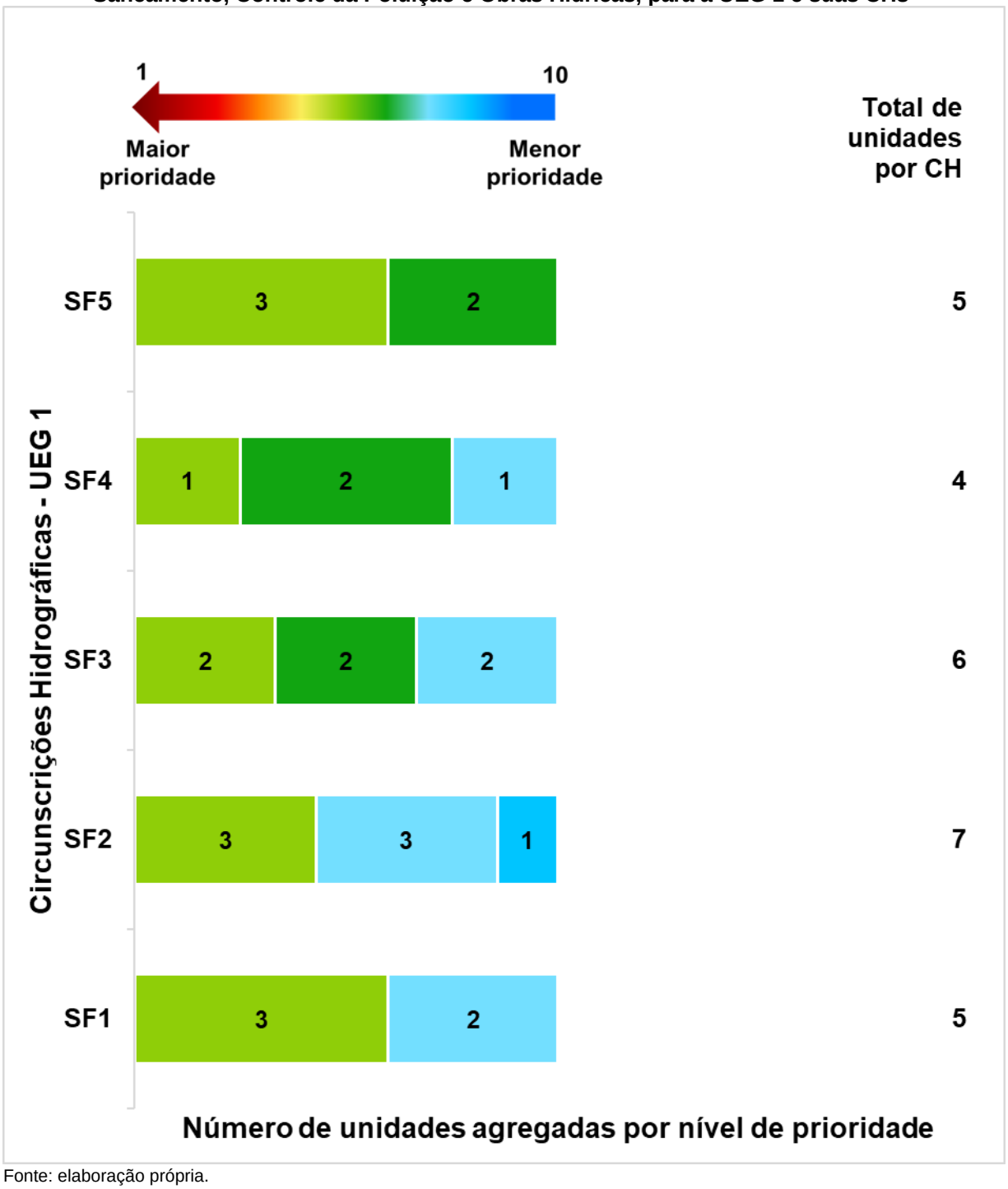


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõe a UEG 1, a maior parte está no nível 6, com 12 unidades, representando 44,4% do total, enquanto as demais estão distribuídas nos níveis 7 a 9. Não há nenhuma unidade classificada nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada na Figura 5.138.

Figura 5.138 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.137 e da Figura 5.138, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG1 foi classificada nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4), indicativo de que, com base nos critérios utilizados, essa região apresenta melhores condições no abastecimento de água do que as demais regiões do estado e, com isso, menor prioridade para execução de ações;

- A CH SF1 (bacia dos Afluentes do Alto rio São Francisco) apresentou unidades agregadas nos níveis de prioridade 6 e 9;
- A SF2 (bacia do rio Pará) apresentou suas unidades de análise com índices de prioridade nos níveis 6, 8 e 9;
- As CHs SF3 (bacia do rio Paraopeba) e SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias) apresentaram unidades agregadas classificadas nos níveis 6, 7 e 8;
- A CH SF5 (bacia do rio das Velhas) apresentou unidades agregadas nos níveis 6 e 7;
- Dentre as unidades agregadas que abrangem a RMBH, a maioria foi classificada no nível 6 (unidades agregadas 15, 17, 24 e 27).

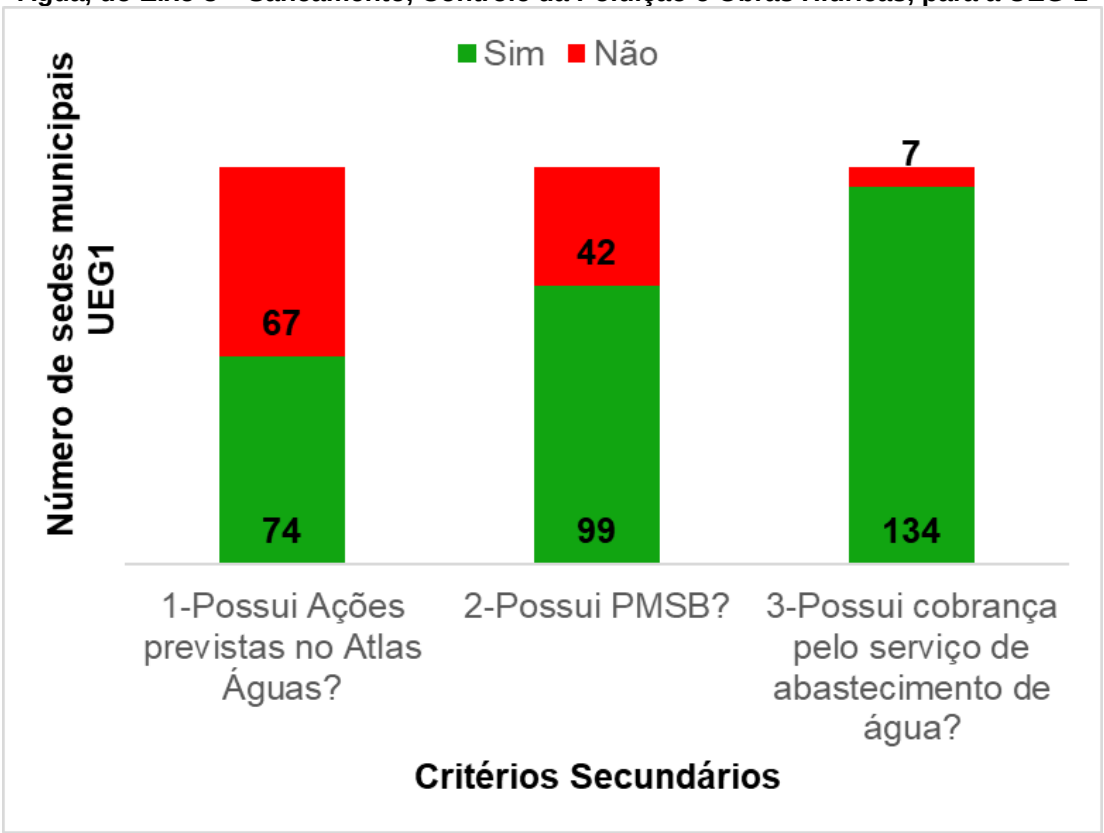
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.139, os resultados gerais para a UEG1, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.139 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1



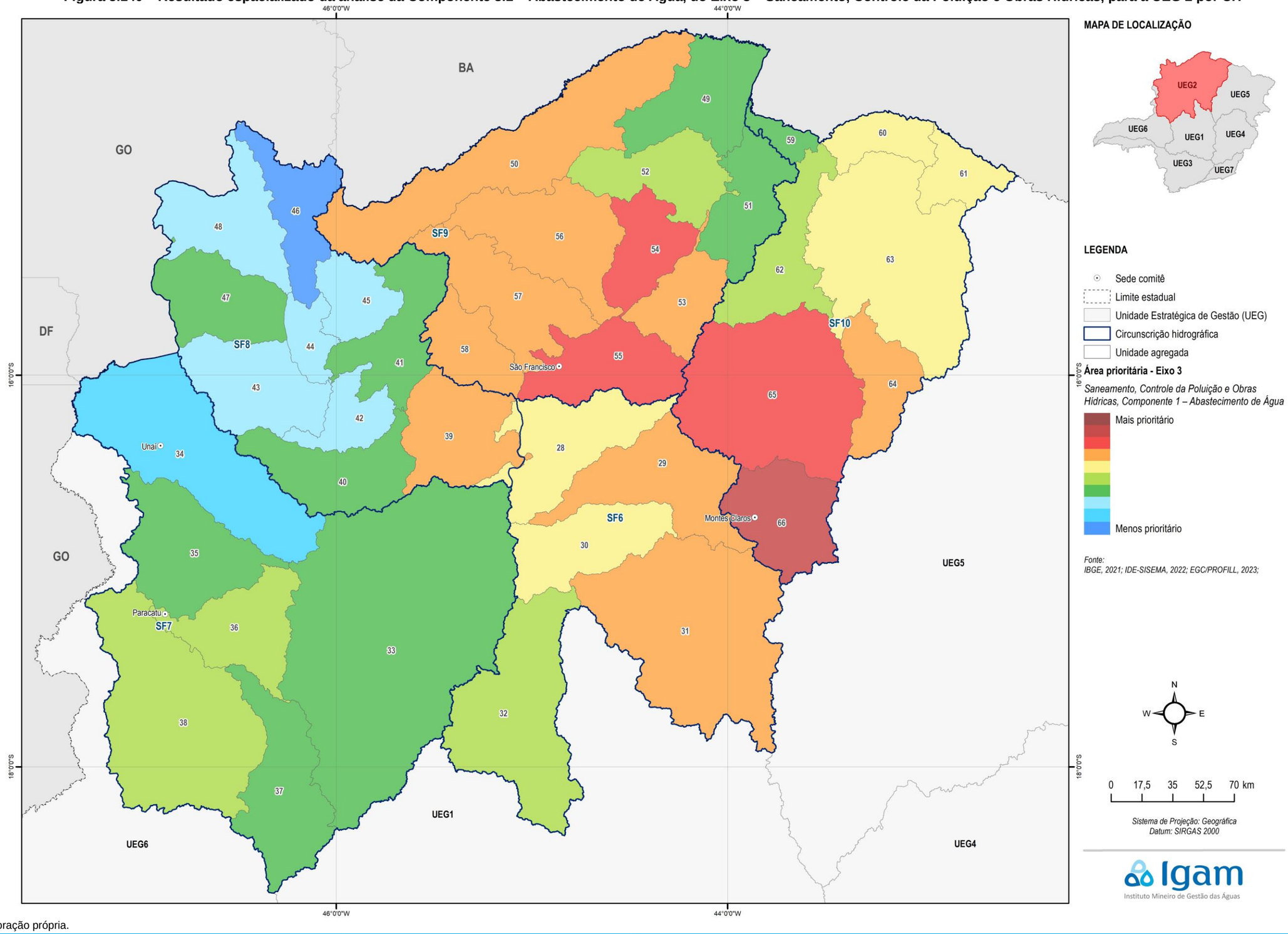
Fonte: elaboração própria.

Assim, os resultados indicam que na UEG1 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite já apresenta ações previstas no Atlas Águas que, dessa forma, direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos em convergência com essas ações já previstas pelo Atlas Águas. Com relação à existência de PMSB, observa-se que grande parte dos municípios já o possui. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas sete municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.140 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

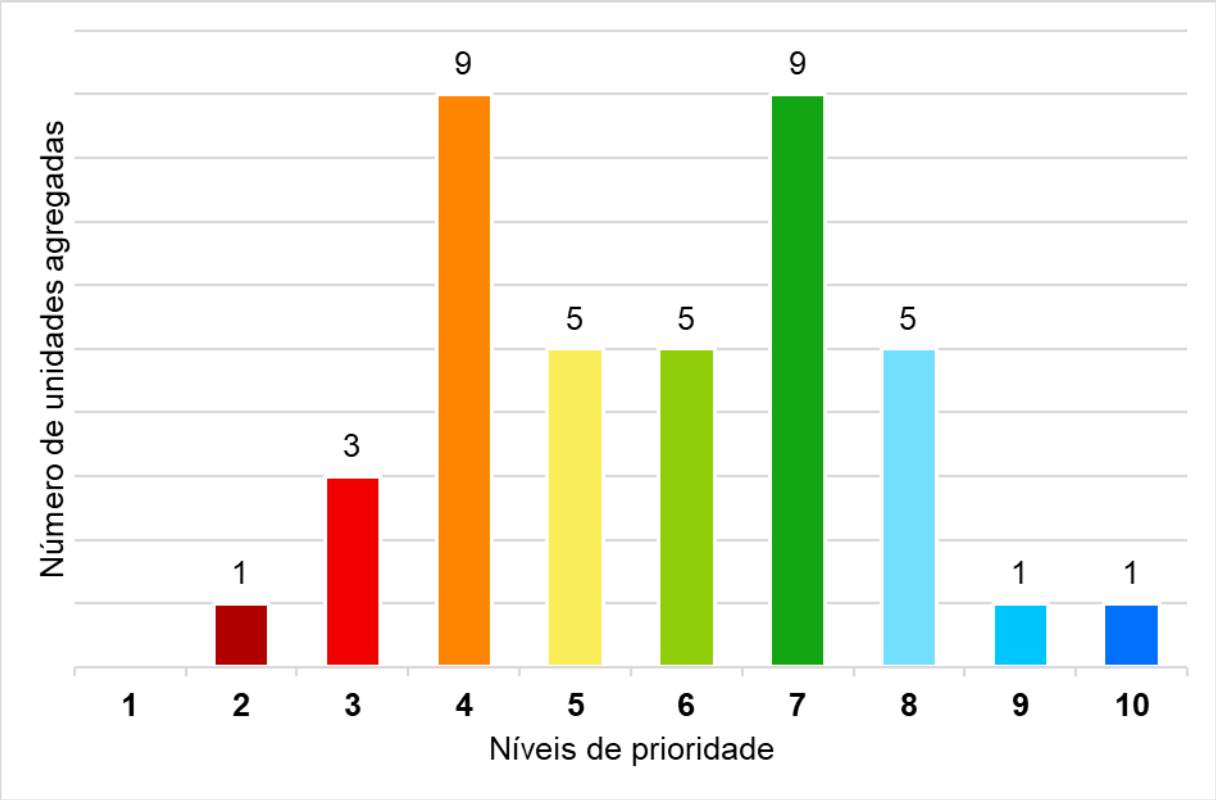
Figura 5.140 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.141 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.141 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2

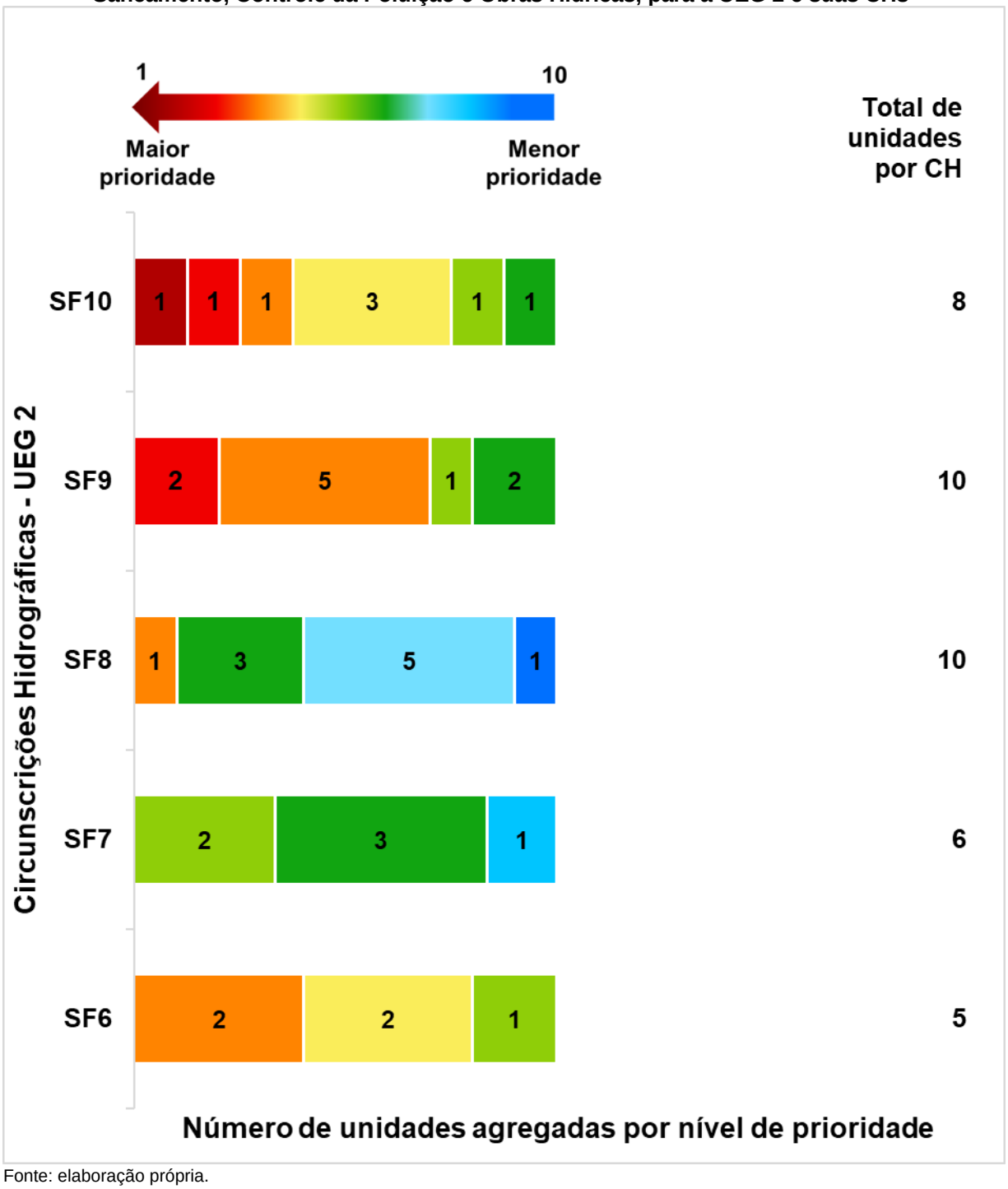


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está concentrada nos níveis 4 e 7, com 9 unidades, representando 23,1% cada. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) não há nenhuma unidade em nível 1; há uma unidade no nível 2 e três no nível 3, além das unidades em nível 4; juntas representam 33,3%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), sete unidades encontram-se nestas categorias, sendo cinco em nível 8, uma em nível 9 e uma em nível 10, que juntas representam 17,9% do total de unidades agregadas da UEG 2.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada na Figura 5.142.

Figura 5.142 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.141 e da Figura 5.142, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 2 está classificada no nível 1; as CHs SF6 (bacias dos rios Pacuí e Jequitaí), SF8 (bacia do rio Urucuia), SF9 (bacia do rio Pandeiros) e SF10 (bacia do rio Verde Grande) são as que concentram as unidades classificadas nos níveis de maior prioridade (2 a 4). Essas regiões já iniciam a análise com alta prioridade, e se mantém assim até o final dela, ou seja, apresentam

defasagem no abastecimento de água e os critérios de refinamento reforçam a sua alta priorização;

- Além de unidades no nível 4, a CH SF6 ainda apresenta unidades agregadas classificadas nos níveis intermediários (5 e 6);
- As unidades agregadas da CH SF7 (bacia do rio Paracatu) estão classificadas nos níveis intermediários de prioridade (6, 7 e 9). Observa-se que desde o início da análise esta região já apresenta baixa prioridade, mantendo-se assim até o final dela;
- A SF8 apresenta, além de uma unidade classificada em nível 4, as demais distribuídas entre os níveis 7, 8 e 10;
- Além de unidades nos níveis de alta prioridade, a CH SF9 ainda apresenta unidades agregadas classificadas nos níveis intermediários (6 e 7);
- Além de unidades nos níveis de alta prioridade, a CH SF10 ainda apresenta unidades agregadas classificadas nos níveis intermediários (5, 6 e 7).
- Dentre as CHs da UEG 2, a SF9 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em abastecimento de água.

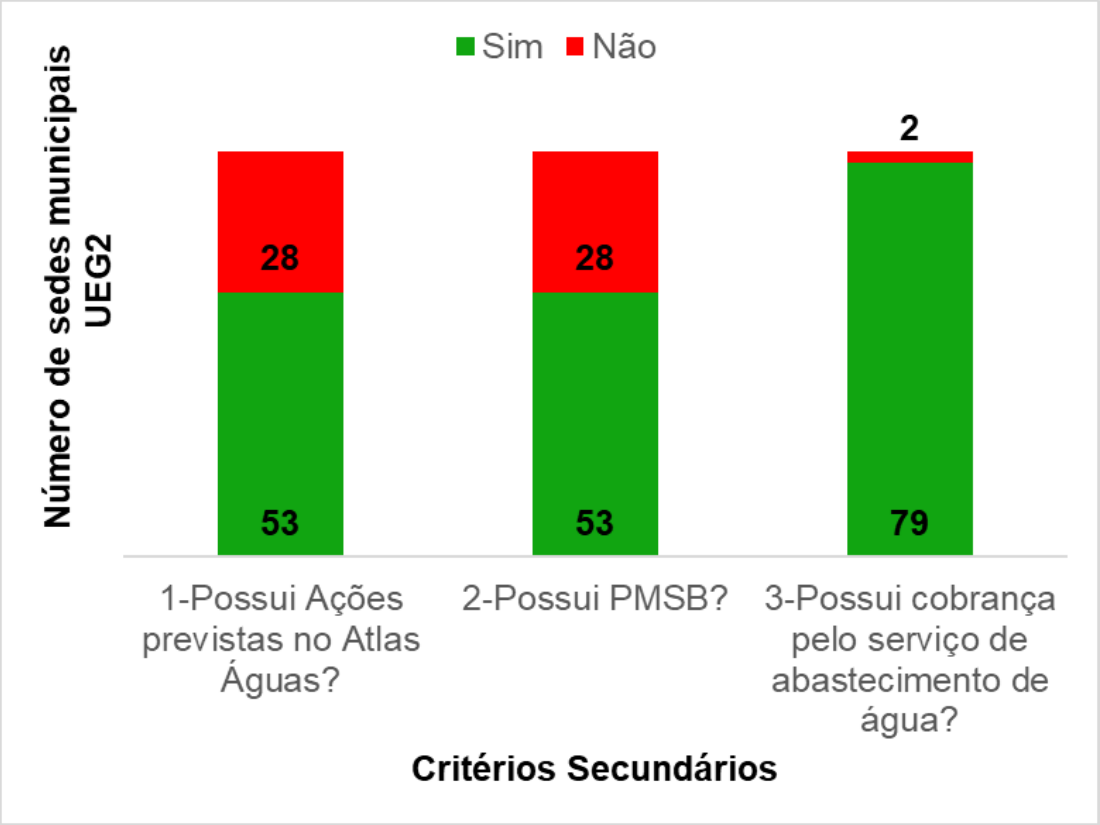
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.143, os resultados gerais para a UEG 2, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.143 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2



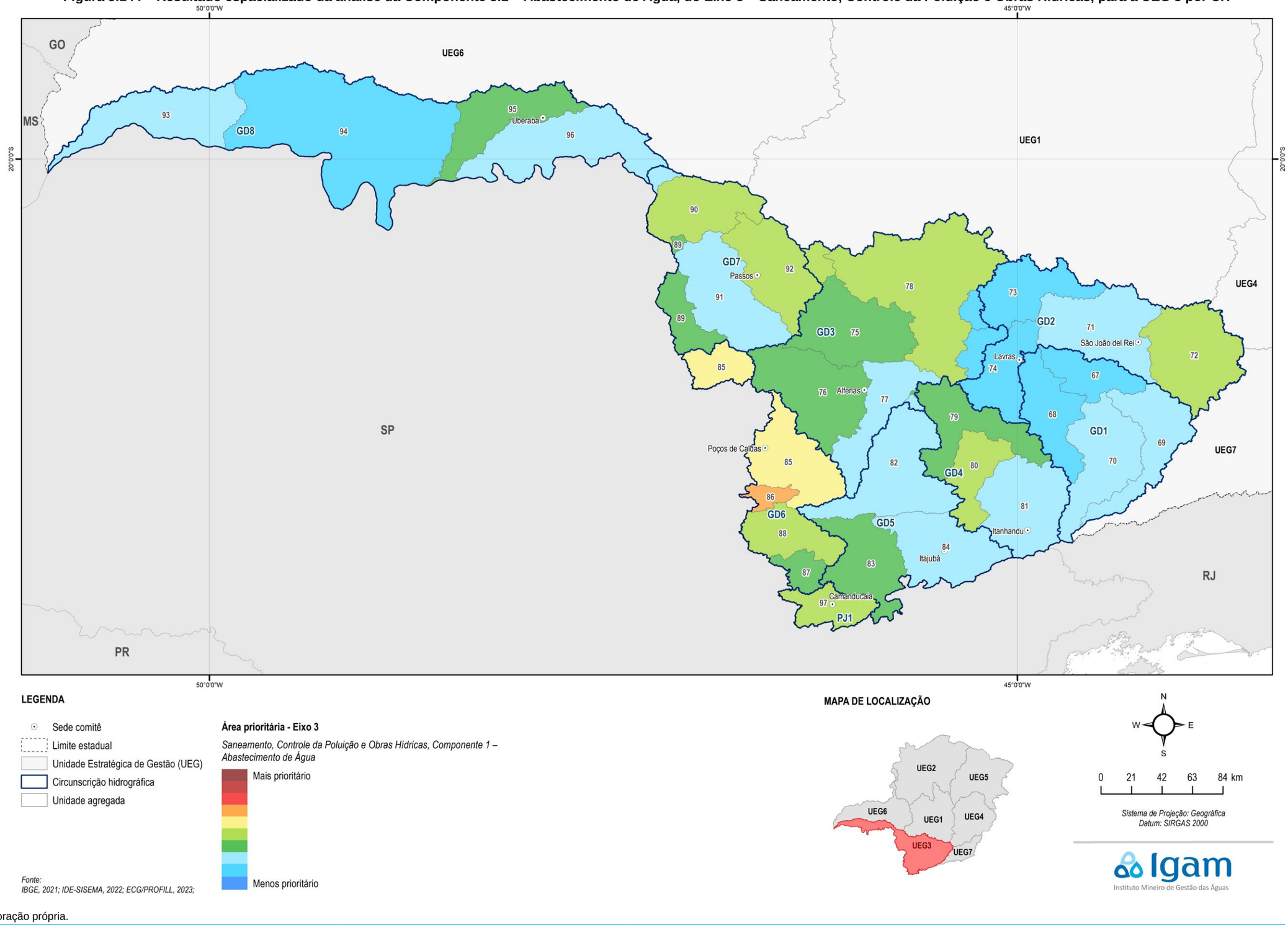
Fonte: elaboração própria.

Assim, os resultados indicam que na UEG 2 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite já apresenta ações previstas no Atlas Águas, que, dessa forma, direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos em convergência com essas ações já previstas pelo Atlas Águas. Com relação à existência de PMSB, observa-se que grande parte dos municípios já o possui. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas dois municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.144 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

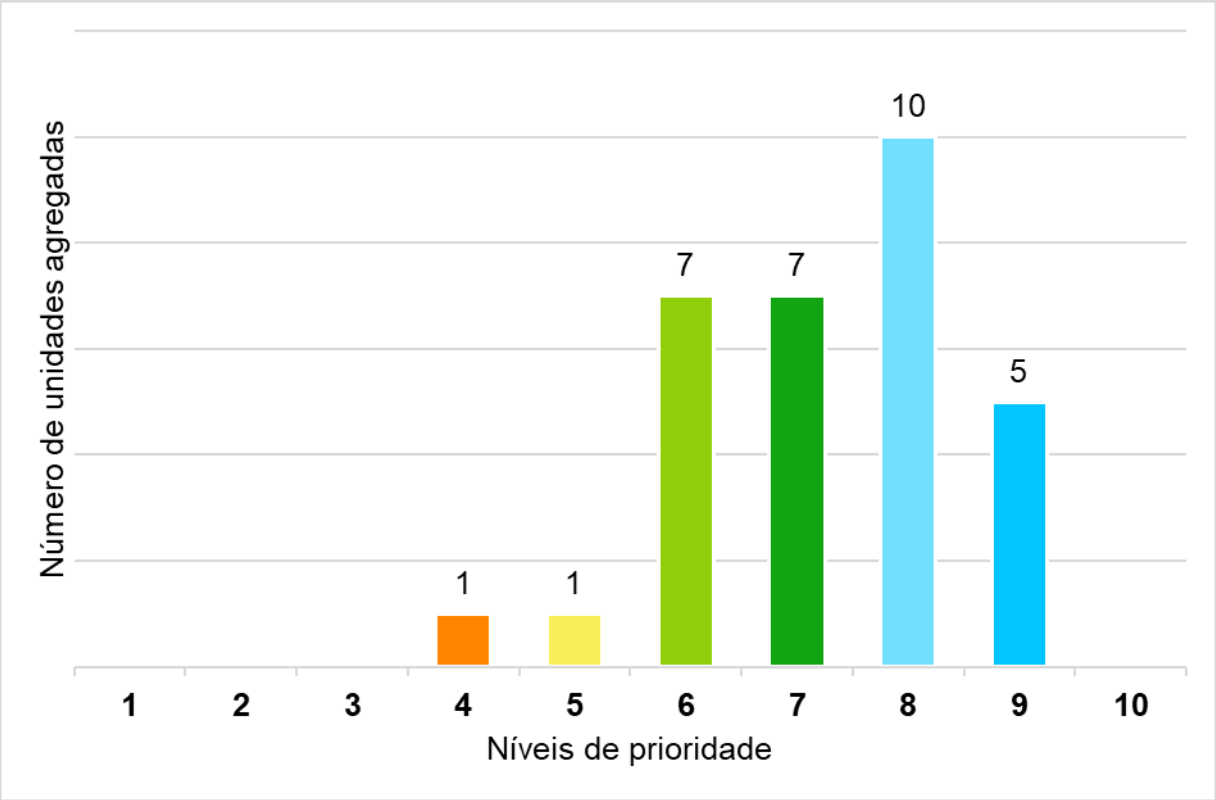
Figura 5.144 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.145 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.145 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3

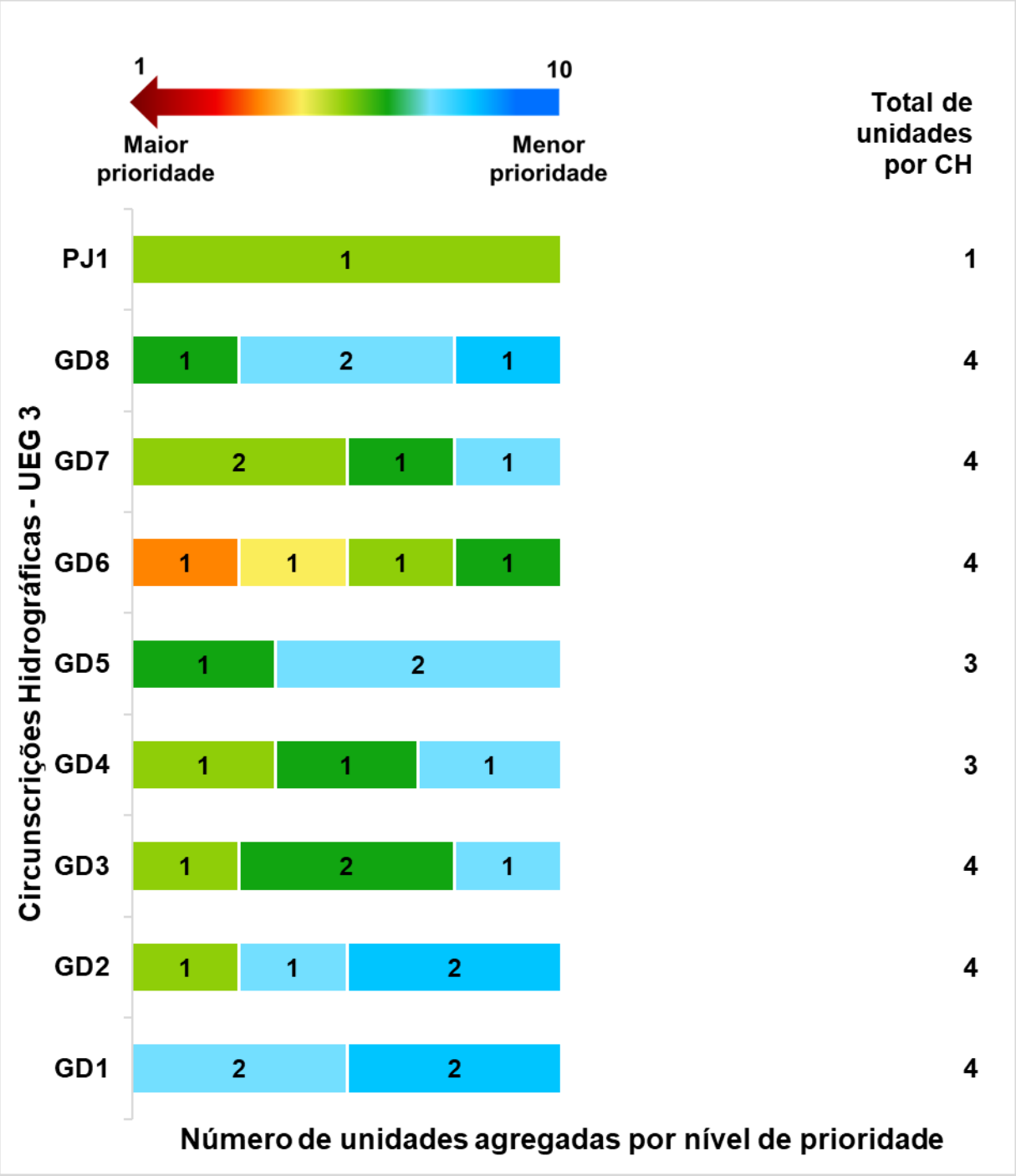


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está no nível 8, com dez unidades, correspondendo a 32,3%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há apenas uma unidade classificada no nível 4; correspondendo a 3,2%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), 15 unidades encontram-se nestas categorias, sendo cinco em nível 9 e nenhuma em nível 10, além das já citadas em nível 8 que, juntas, representam 48,4% do total de unidades agregadas da UEG 3.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada na Figura 5.146.

Figura 5.146 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.145 e da Figura 5.146, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 3 foi classificada nos níveis 1, 2 e 3 (maior prioridade) e apenas uma unidade da CH GD6 (bacia dos Afluentes dos rios Mogi-guaçu e Pardo) está classificada em nível 4, também de alta prioridade. O resultado é indicativo de que, com base nos critérios utilizados, essa região apresenta melhores

condições em termos de priorização para ações do PMSH no abastecimento de água do que as demais regiões do estado;

- As unidades agregadas da CH GD1 (bacia do Alto rio Grande) estão classificadas em níveis de prioridade baixos (8 e 9). Essas unidades já partem do início da análise com baixa prioridade e se mantêm assim até o final, ou seja, apresentam baixa defasagem de abastecimento de água;
- Situação similar é observada nas demais CHs desta região:GD2 (bacia do rio das Mortes); GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas); GD4 (bacia do rio Verde); GD5 (bacia do rio Sapucaí); GD7 (bacia do Médio rio Grande) e GD8 (bacia do Baixo rio Grande) com a diferença de que nessas regiões, além dos níveis de baixa prioridade, também há unidades classificadas nos níveis intermediários (6 e 7, no caso das CHs GD3, GD4 e GD7; 6 no caso da GD2; e 7, no caso das GD5 e GD8);
- A GD6, além da unidade em nível 4, ainda apresenta unidades classificadas nos níveis 5 a 7. Dentre as demais CHs da UEG 3, esta é a que se apresenta mais crítica em termos de priorização;
- A CH PJ1 (bacia dos rios Piracicaba e Jaguari) possui apenas uma unidade agregada, classificada em nível 6;
- Dentre as CHs da UEG 3, a GD6 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em abastecimento de água.

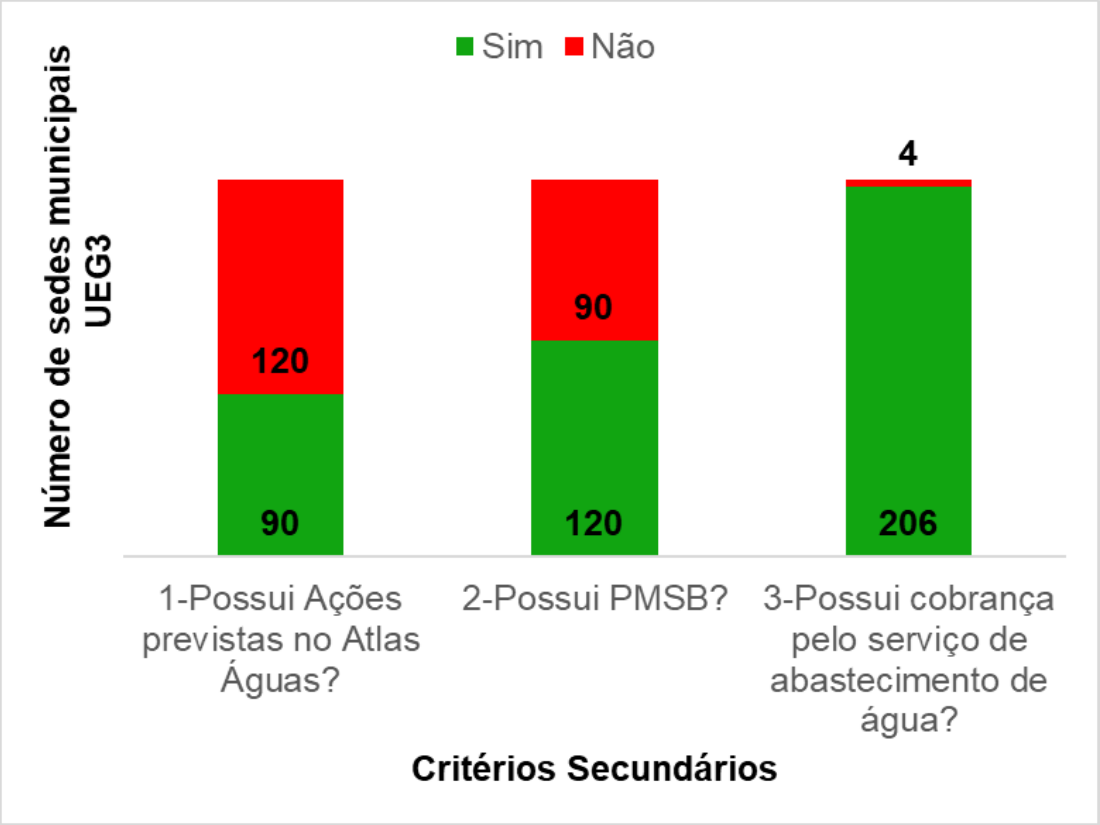
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.147, os resultados gerais para a UEG1, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.147 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3



Fonte: elaboração própria.

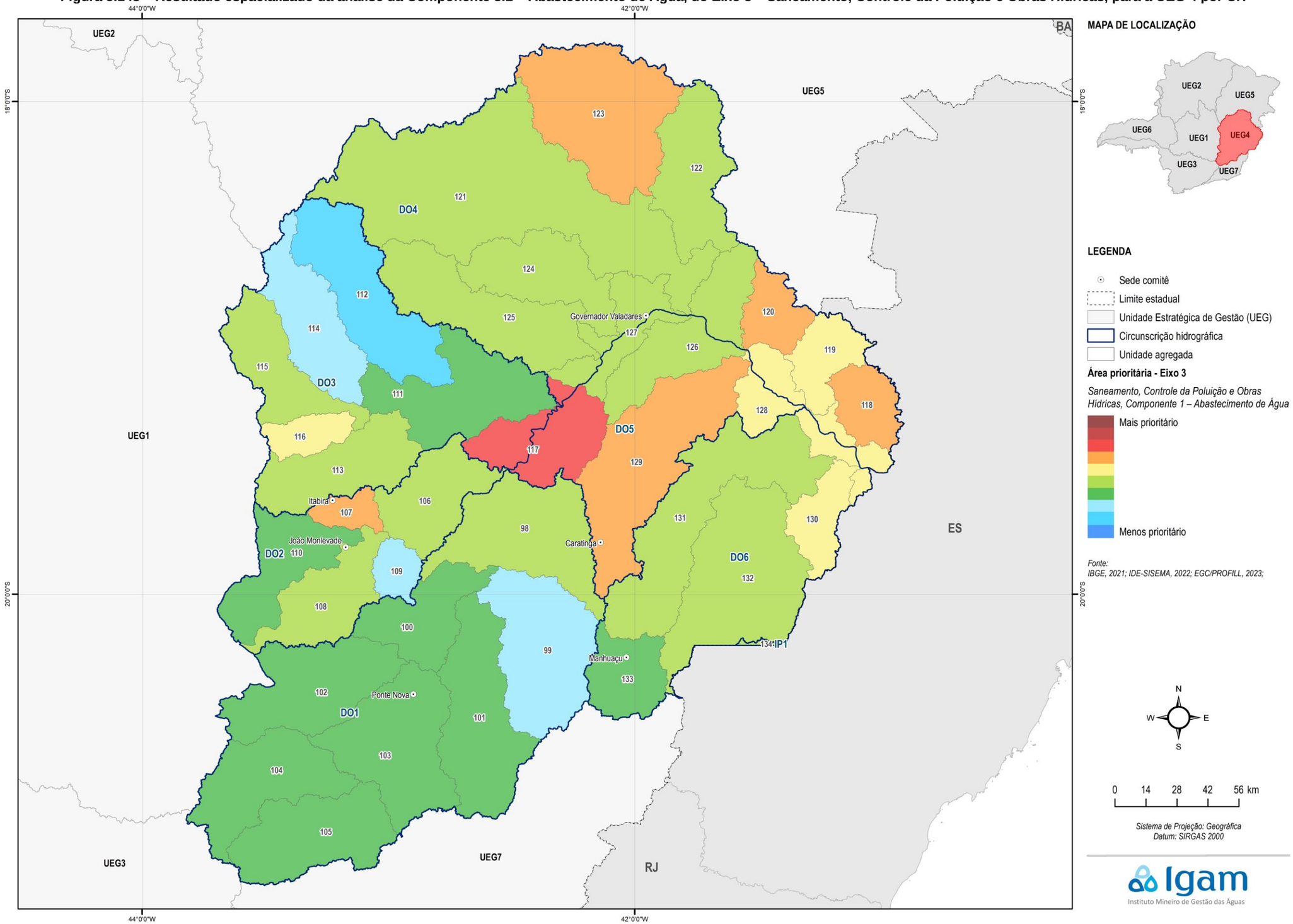
Assim, os resultados indicam que na UEG 3 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite não apresenta ações previstas no Atlas Águas, fato que, à primeira vista, pode ser interpretado negativamente, mas que na realidade, pode significar simplesmente que tais municípios não apresentam necessidade de investimentos. Neste momento, é importante a análise da priorização das unidades agregadas para este Componente 3.1, para que sejam identificados os municípios prioritários para receber os investimentos relacionados a este tema. De qualquer maneira, há 90 municípios com sede na UEG 3 com ações no Atlas Águas que direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos de maneira a convergir com essas ações.

Com relação à existência de PMSB, observa-se que grande parte dos municípios já o possui. Ainda assim, 90 municípios com sede nesta UEG não têm elaborados os seus respectivos PMSBs, o que indica a necessidade de prever diretrizes e ações direcionados a este tema no Banco de Projetos, caso os municípios contidos nas unidades agregadas priorizadas estejam em déficit com relação a este tema. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas quatro municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.148 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

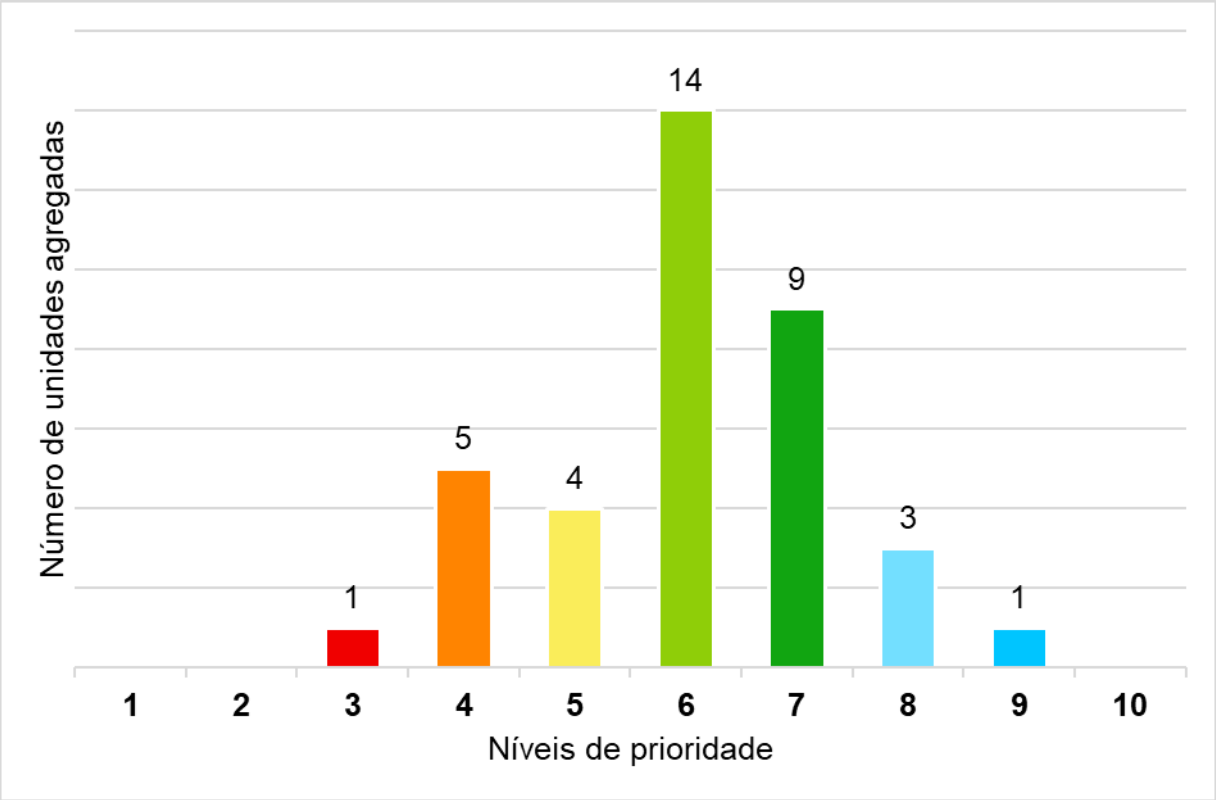
Figura 5.148 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.149 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.149 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4

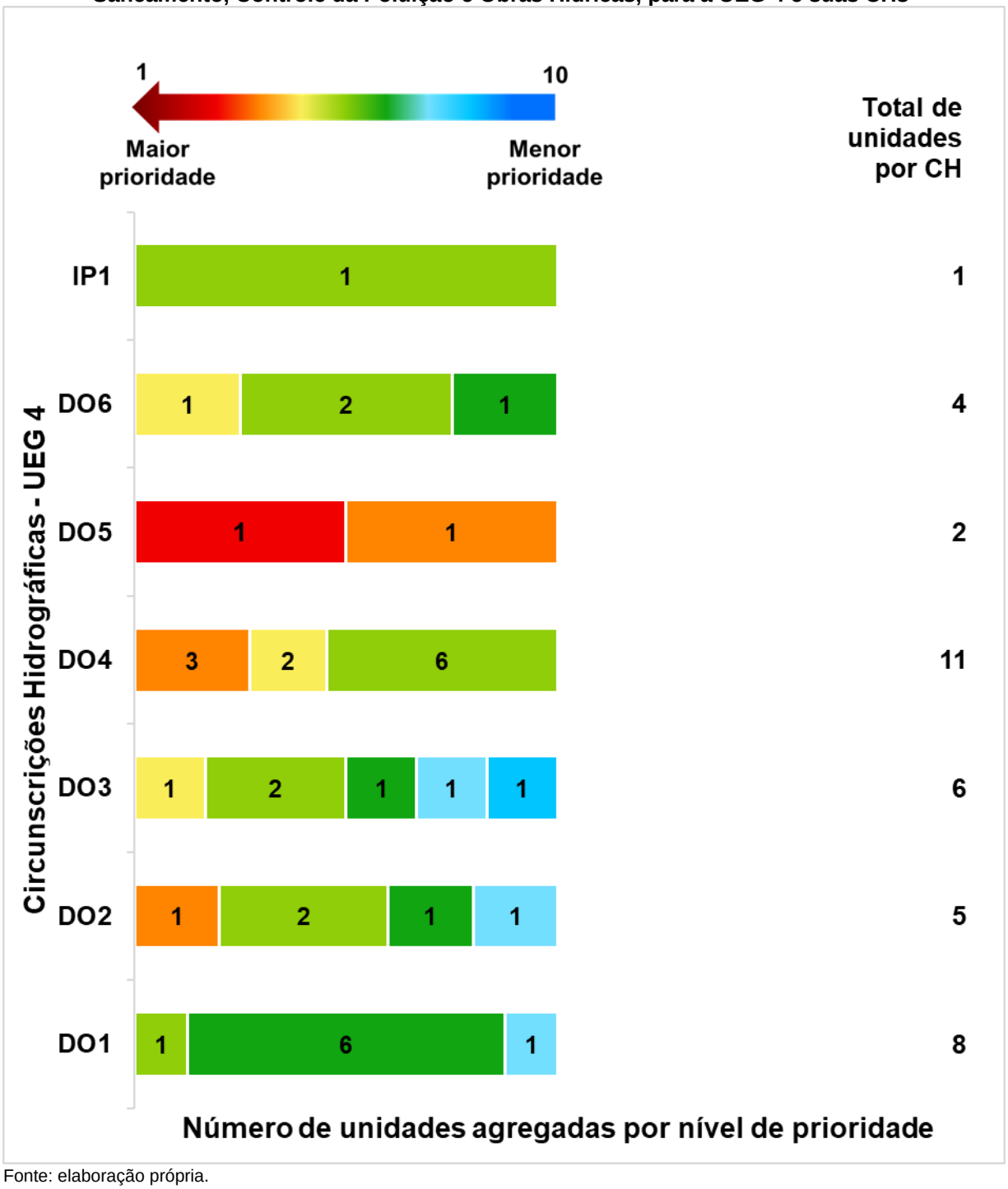


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está no nível 6, com 14 unidades, correspondendo a 37,8%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há apenas uma unidade classificada no nível 3 e cinco em nível 4. Não há unidades classificadas nos níveis 1 e 2. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo quatro unidades encontram-se nestas categorias, sendo três em nível 8, uma em nível 9 e nenhuma em nível 10, que juntas representam 10,8% do total de unidades agregadas da UEG 4.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada na Figura 5.150.

Figura 5.150 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.149 e da Figura 5.150, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 4 foi classificada nos níveis mais altos de prioridade (1 e 2). As CHs DO2 (bacia do rio Piracicaba), DO4 (bacia do rio Suaçuí Grande) e DO5 (bacia do rio Caratinga) concentram as unidades classificadas nos níveis 3 e 4, também de alta prioridade. Essas regiões não iniciam a análise nos níveis mais altos de prioridade, mas apresentam relevância para a defasagem de

abastecimento de água. Observa-se que, após a conversão dos dados para a base de unidades agregadas e aplicação do critério de IQA, a prioridade se eleva, e se mantém ou aumenta com a aplicação do último critério, referente ao potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH;

- A DO1 (bacia do rio Piranga) apresenta unidades classificadas nos níveis 6, 7 e 8, ou seja, prioridade intermediária a baixa;
- Além de uma unidade em nível 4, a DO2 ainda apresenta unidades nos níveis 6, 7 e 8. Situação similar é observada na DO4 que, além de três unidades classificadas em nível 4, ainda apresenta unidades nos níveis 5 e 6;
- As CHs DO3 (bacia do rio Santo Antônio), DO6 (bacia do rio Manhuaçu) e IP1 (bacia do rio Itapemirim) apresentam prioridade intermédia a baixa, com as unidades agregadas classificadas nos níveis 5 a 9, no caso da DO3; níveis 5 a 7 na DO6; e nível 6 na IP1;
- Dentre todas as CHs da UEG 4, a DO5 se mostrou a mais crítica em termos de priorização, com suas unidades classificadas apenas nos níveis mais alto de prioridade (3 e 4);
- Dentre as CHs da UEG 4, a DO4 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em abastecimento de água.

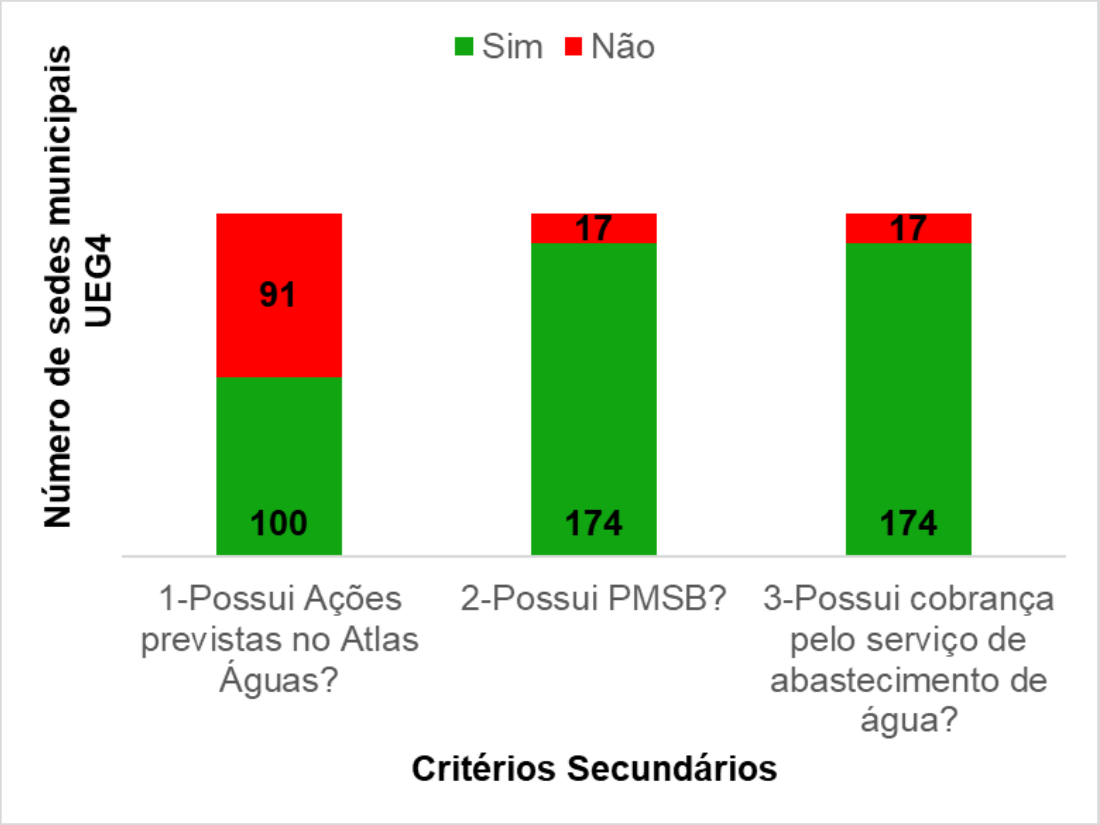
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.151, os resultados gerais para a UEG 4, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.151 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4



Fonte: elaboração própria.

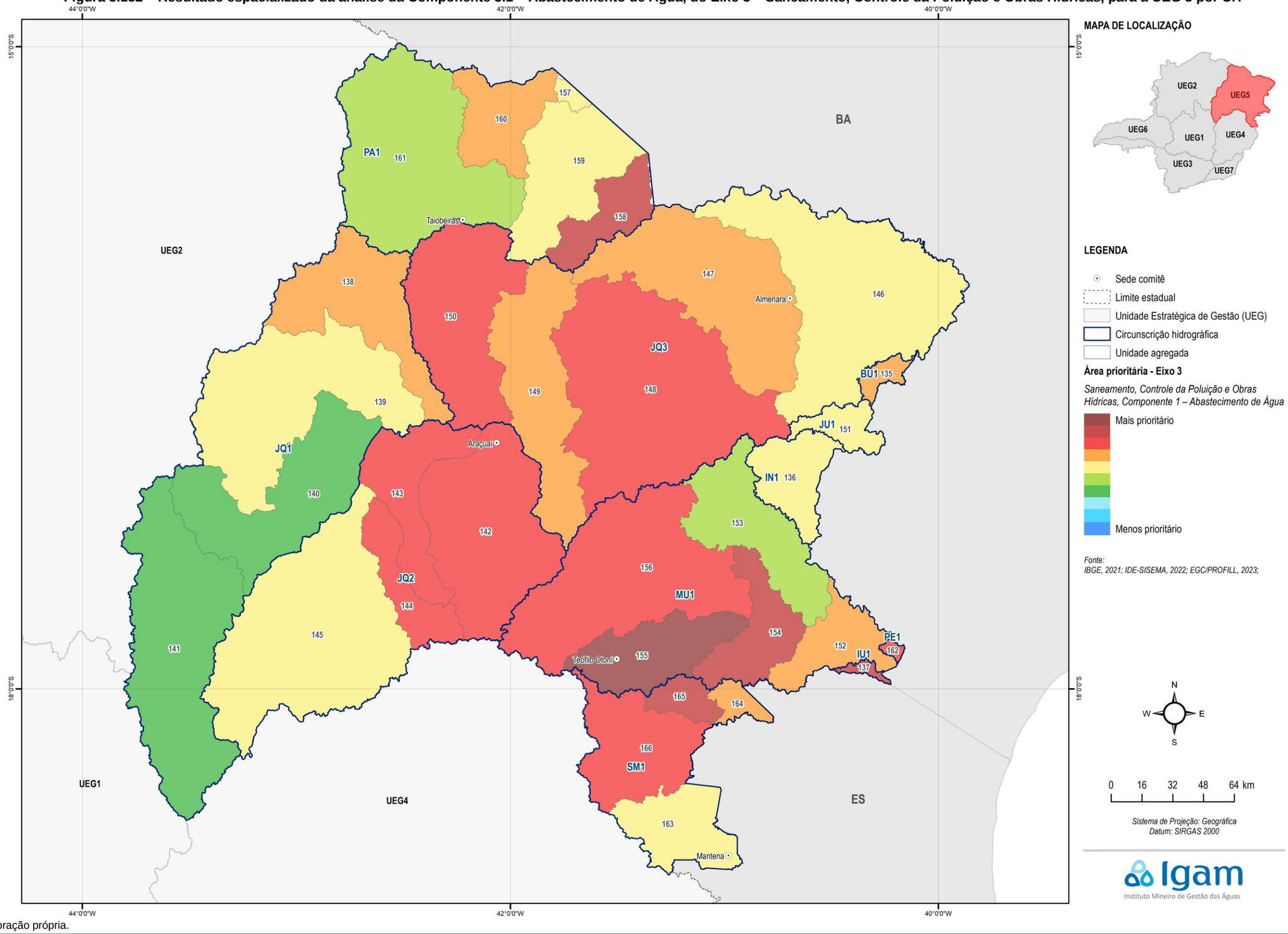
Assim, os resultados indicam que na UEG 4 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite já apresenta ações previstas no Atlas Águas, que direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos de maneira a convergir com essas ações. Em contrapartida, há 91 municípios com sede na UEG 4 sem ações previstas no Atlas Águas, fato que, à primeira vista, pode ser interpretado negativamente, mas que na realidade, pode significar simplesmente que tais municípios não apresentam necessidade de investimentos. Neste momento, é importante a análise da priorização das unidades agregadas para este Componente 3.1, para que sejam identificados os municípios prioritários para receber os investimentos relacionados a este tema.

Com relação à existência de PMSB, observa-se que grande parte dos municípios já o possui. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas 17 municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.152 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

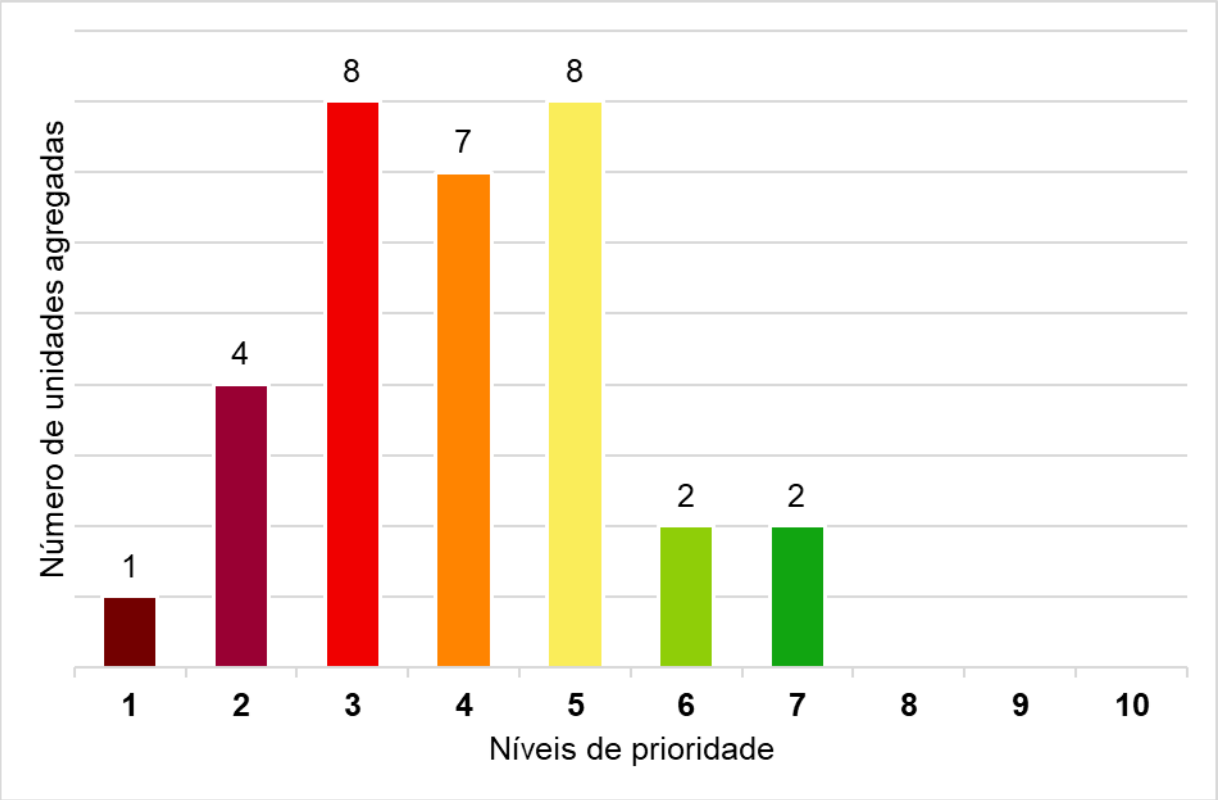
Figura 5.152 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.153 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.153 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5

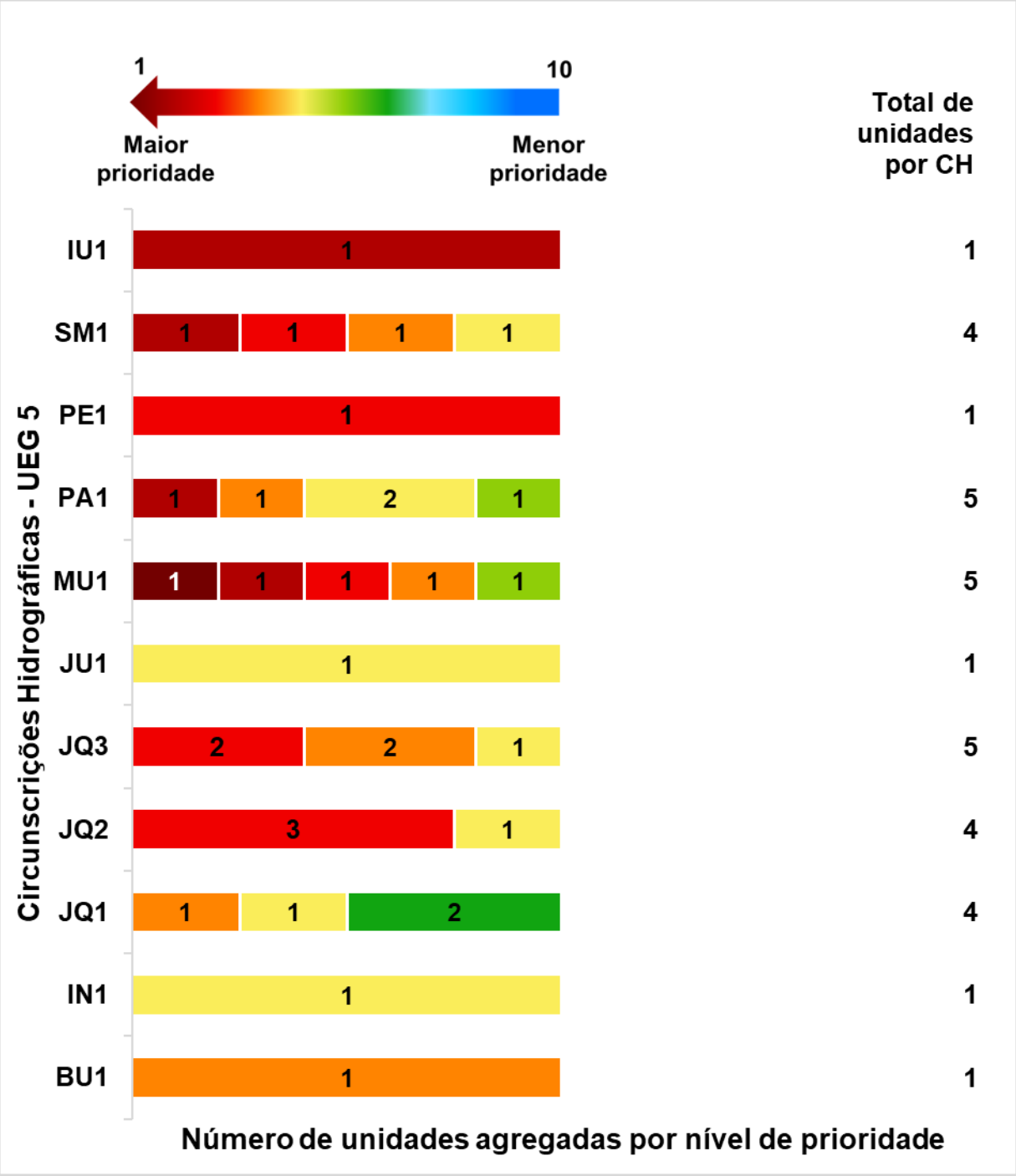


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está nos níveis 3 e 5 com oito unidades, correspondendo a 25,0% cada. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há uma unidade classificada no nível 1, quatro em nível 2, e sete em nível 4, além das já citadas em nível 3. Não há nenhuma unidade classificada nos níveis de menor prioridade (8 a 10).

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada na Figura 5.154.

Figura 5.154 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.153 e da Figura 5.154, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- As CHs BU1 (bacia do rio Buranhém), JQ1 (bacia do Alto rio Jequitinhonha), JQ2 (bacia do rio Araçuaí), JQ3 (bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha), MU1 (bacia do rio Mucuri), PA1 (bacia do rio Pardo), PE1 (bacia do rio Peruípe), SM1 (bacia do rio São Mateus) e IU1 (bacia do rio Itaúnas) concentram as unidades agregadas nos níveis de maior prioridade (1 a 4), com destaque para as CHs JQ3 e MU1, que

apresentam os maiores números de unidades em alta prioridade. Tais regiões partem de níveis altos a intermediários da defasagem do abastecimento (critério principal) e oscilam ao longo dos demais critérios, sendo que após a conversão da base de dados para as unidades agregadas e aplicação dos últimos critérios (IQA e potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH), as prioridades dessas áreas se elevam;

- As CHs IN1 (bacia do rio Itanhém) e JU1 (bacia do rio Jucuruçu) apresentam uma unidade agregada em cada, classificada em nível 5, ou seja, com prioridade intermediária;
- Além das unidades agregadas classificadas em níveis de alta prioridade, as CHs JQ1, JQ2, JQ3, MU1, PA1 e SM1 ainda apresentam unidades classificadas em níveis intermediários de prioridade (5, no caso das JQ2, JQ3 e SM1; 5 e 6, na PA1; 5 e 7, na JQ1; e 6, na MU1);
- Nenhuma unidade agregada da UEG 5 está classificada nos níveis de baixa prioridade (8 a 10), indicativo de que essa região possui condições de abastecimento de água menos favoráveis do que as demais regiões do estado;
- Dentre as CHs da UEG 5, a MU1 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em abastecimento de água.

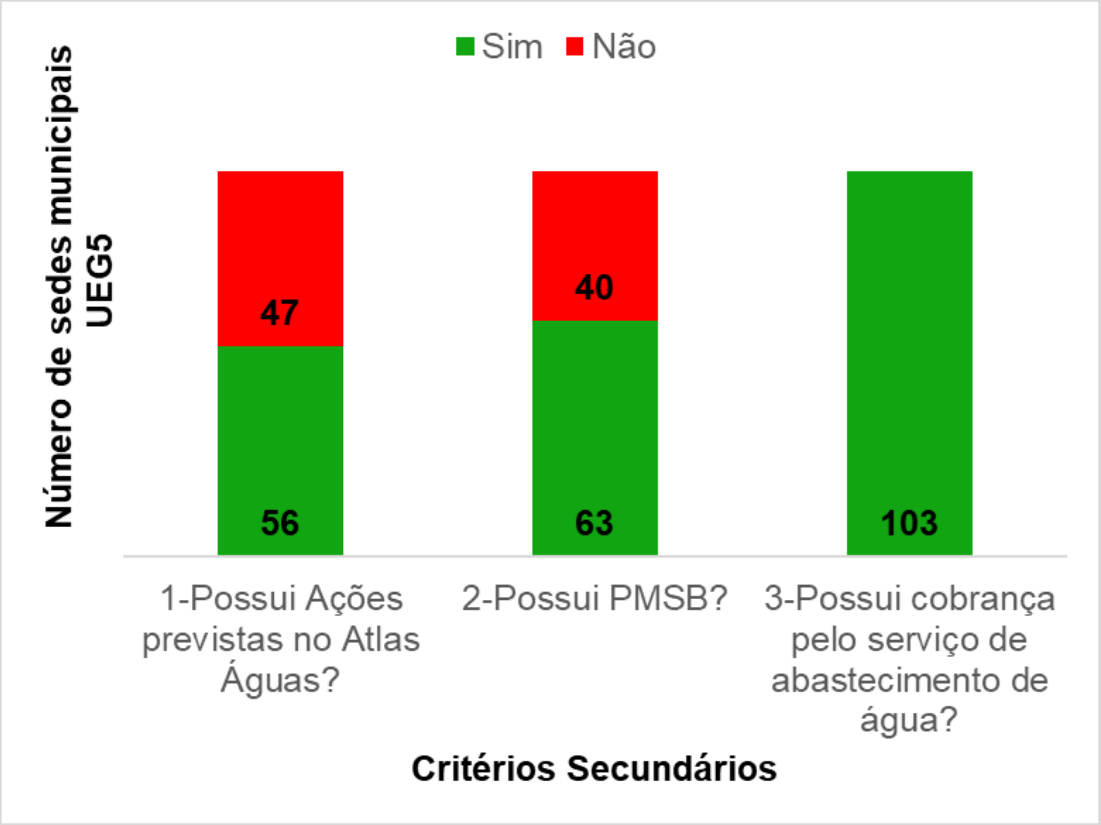
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.155, os resultados gerais para a UEG 5, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.155 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5



Fonte: elaboração própria.

Assim, os resultados indicam que na UEG 5 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite apresenta ações previstas no Atlas Águas e existência de PMSB, enquanto todos os municípios praticam a cobrança pelo serviço de abastecimento de água. Assim, o maior desafio e urgência para esta região são as ações de ampliação de sistemas, tanto de produção como distribuição de água, uma vez que é o critério com menor número de sedes municipais que o atendem. Também vale para a implementação de PMSB, que também apresenta um número considerável de municípios que ainda não o possuem. Na Etapa de Banco de Projetos, serão priorizadas as ações e diretrizes voltadas a estes temas para esta região.

Assim, os resultados indicam que na UEG 5 a maioria das sedes municipais contidas em seu limite já apresenta ações previstas no Atlas Águas, que direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos de maneira a convergir com essas ações. Em contrapartida, há 47 municípios com sede na UEG 5 sem ações previstas no Atlas Águas, fato que, à primeira vista, pode ser interpretado negativamente, mas que na realidade, pode significar simplesmente que tais municípios não apresentam necessidade de investimentos. Neste momento, é importante a análise da priorização das unidades agregadas para este Componente 3.1, para que sejam identificados os municípios prioritários para receber os investimentos relacionados a este tema.

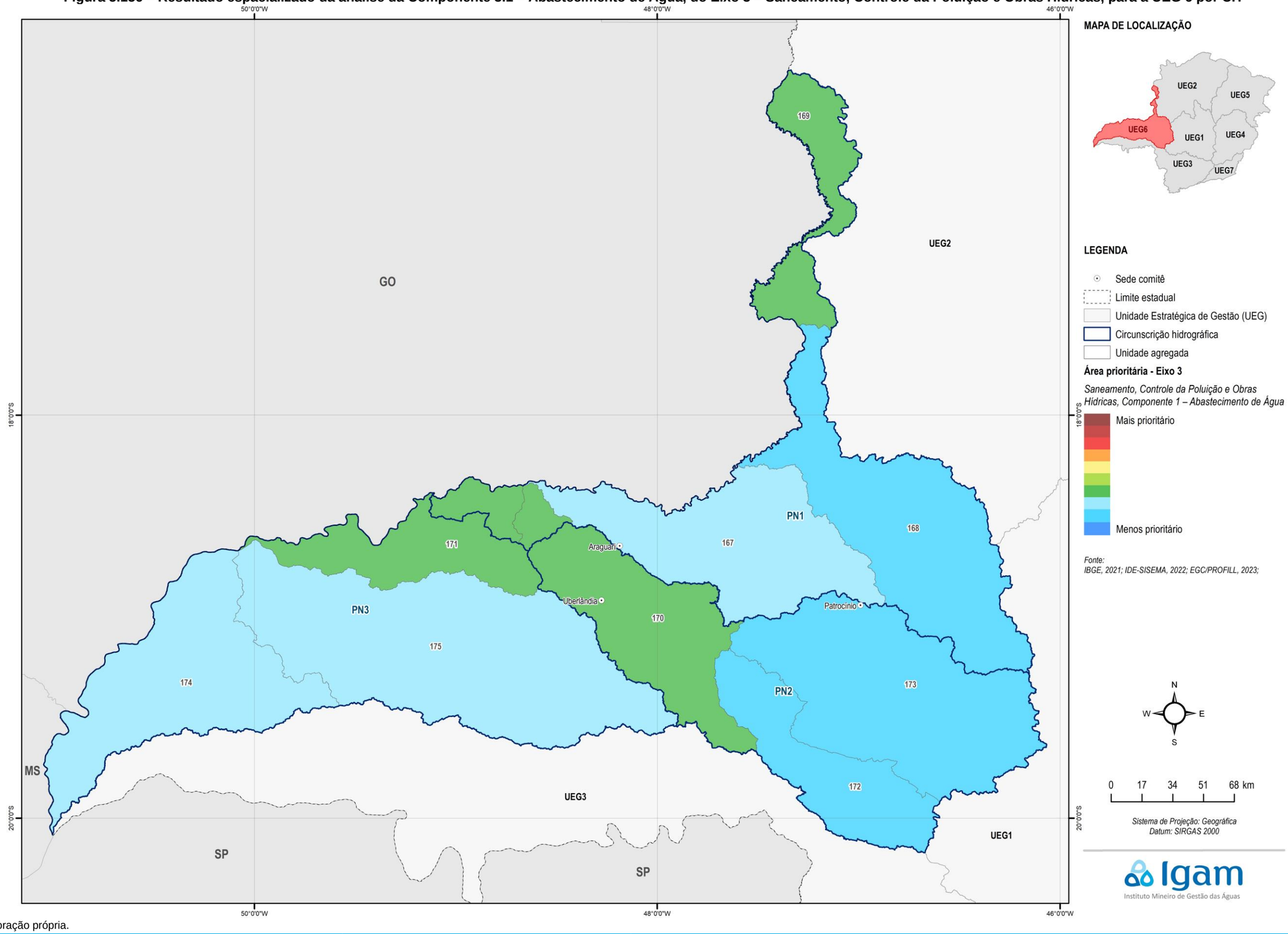
Com relação à existência de PMSB, observa-se que a maioria dos municípios já o possui. Ainda assim, há 40 municípios com sede na UEG 5 que não têm seus PMSBs elaborados, o que indica a necessidade de prever diretrizes e ações direcionados a este tema no Banco de Projetos, caso os municípios contidos nas unidades agregadas priorizadas estejam em déficit

com relação a este tema. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, a totalidade dos municípios com sede nesta UEG praticam a cobrança, não sendo necessárias ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.156 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

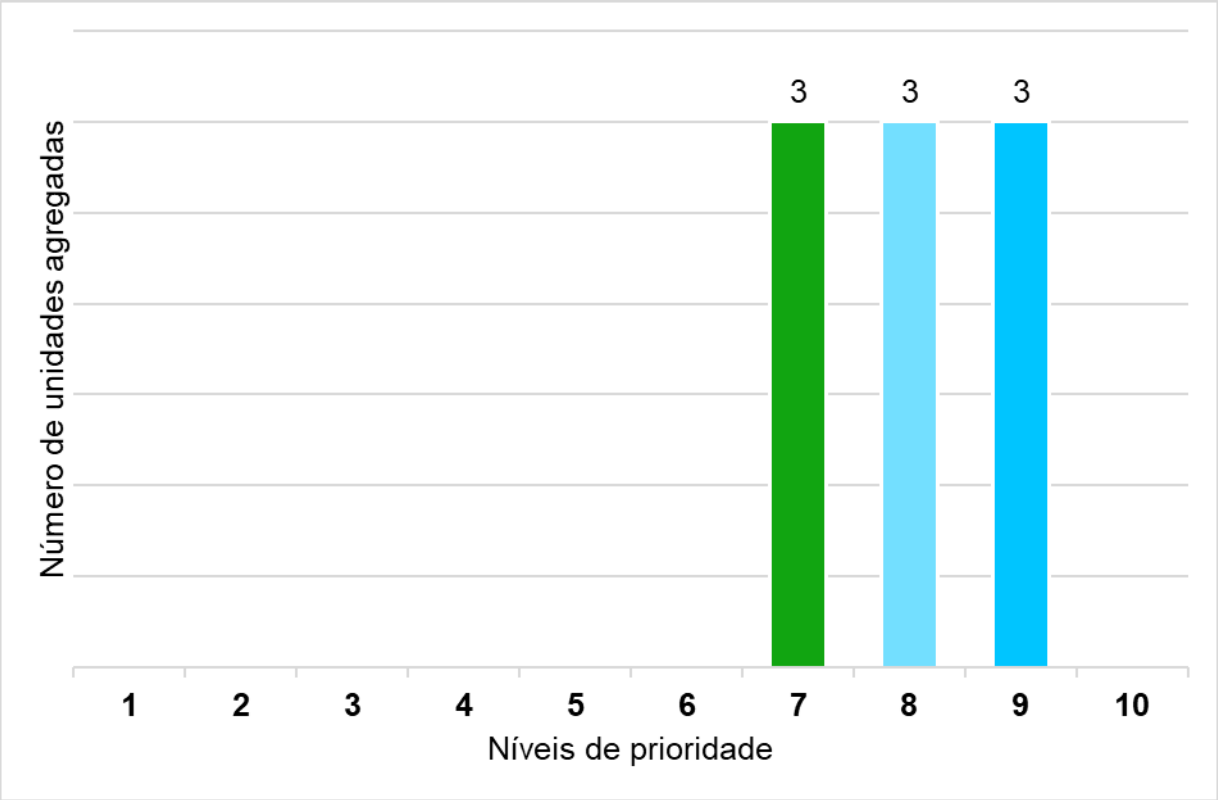
Figura 5.156 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.157 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.157 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6

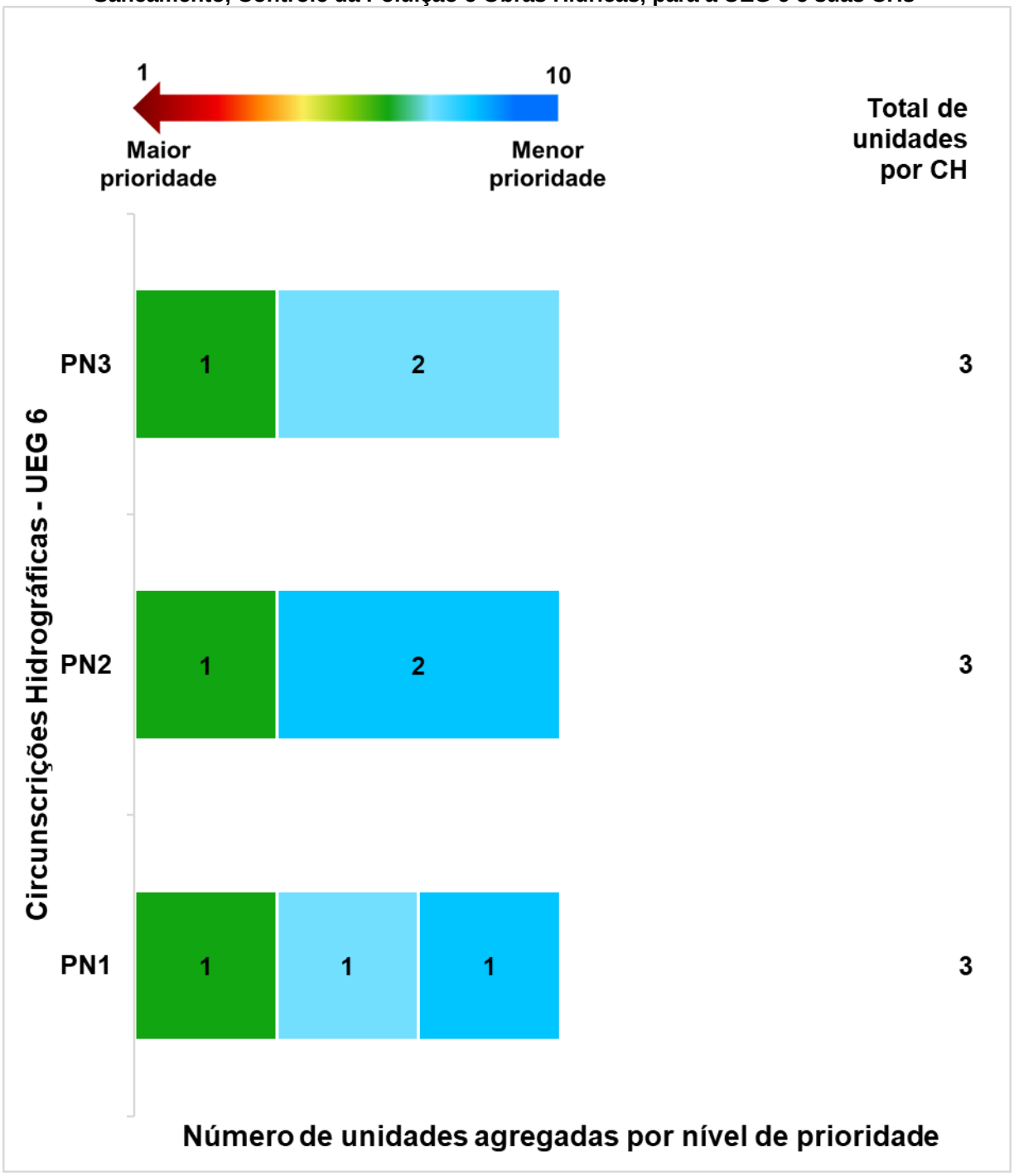


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, há uma uniformidade na distribuição nos níveis de prioridade 7 a 9, com três unidades em cada (33,3%). Não há nenhuma unidade classificada nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4), nem nos níveis 5, 6 e 10.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada na Figura 5.158.

Figura 5.158 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.157 e da Figura 5.158, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 6 está classificada nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4), indicativo de que, com base nos critérios utilizados, essa região apresenta menor nível de prioridade especificamente para o PMSH em termos de intervenções para o abastecimento de água do que as demais regiões do estado.

Corrobora o fato de que toda a região já parte em baixa prioridade desde a defasagem no abastecimento (critério principal), mantendo a tendência por toda a análise;

- A PN1 (bacia do rio Dourados e Alto rio Paranaíba) apresenta, além do nível 7, as demais unidades classificadas nos níveis 8 e 9;
- A PN2 (bacia do rio Araguari) apresenta, além do nível 7, as demais unidades classificadas no nível 9;
- A PN3 (bacia do Baixo rio Paranaíba) apresenta, além do nível 7, as demais unidades classificadas no nível 8.

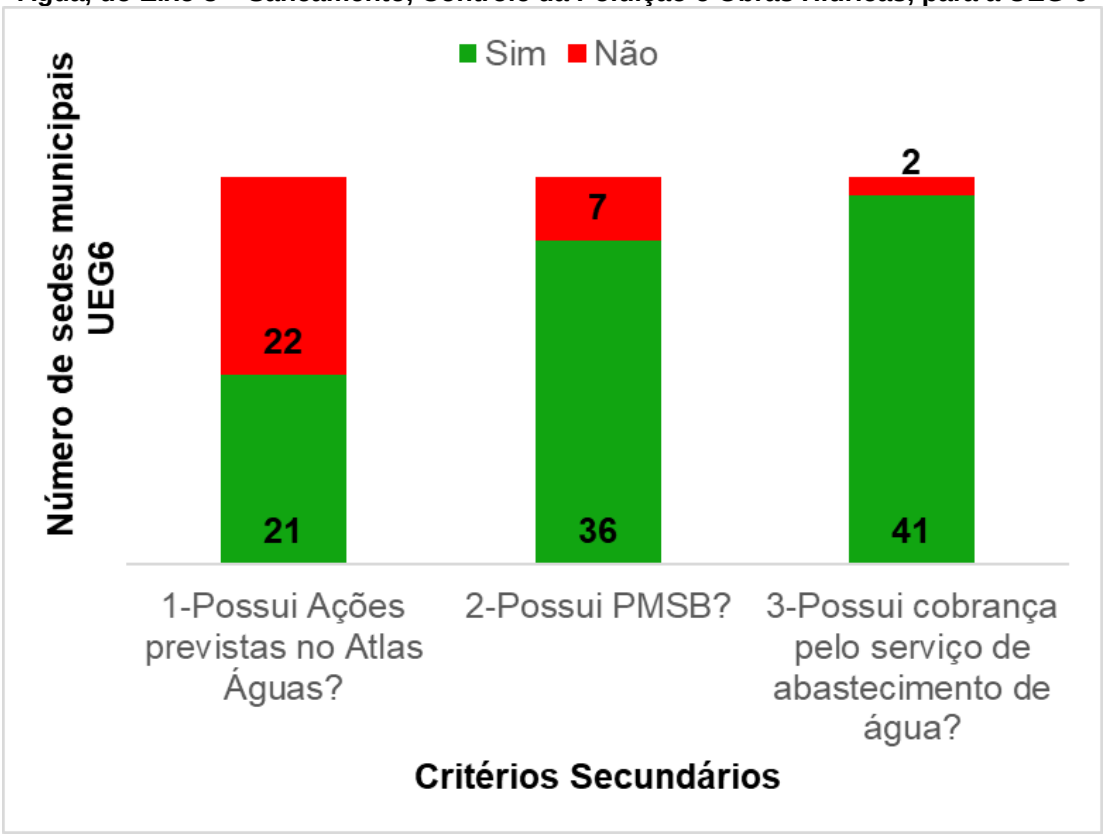
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.159, os resultados gerais para a UEG 6, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.159 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6



Fonte: elaboração própria.

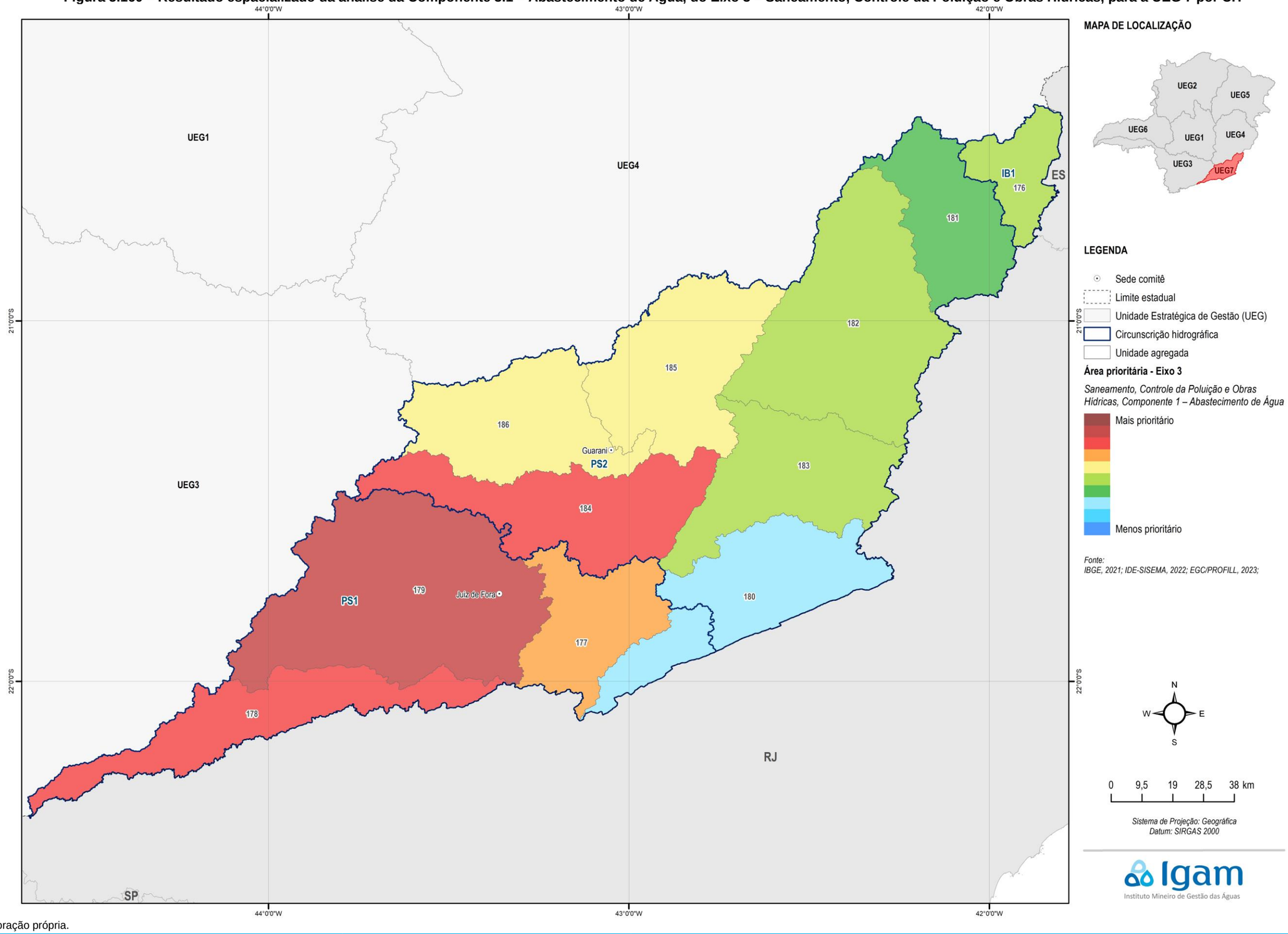
Assim, os resultados indicam que na UEG 6 cerca de metade das sedes municipais contidas em seu limite não apresenta ações previstas no Atlas Águas, fato que, à primeira vista, pode ser interpretado negativamente, mas que na realidade, pode significar simplesmente que tais municípios não apresentam necessidade de investimentos. Neste momento, é importante a análise da priorização das unidades agregadas para este Componente 3.1, para que sejam identificados os municípios prioritários para receber os investimentos relacionados a este tema. De qualquer maneira, há 21 municípios com sede na UEG 6 com ações no Atlas Águas que direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos de maneira a convergir com essas ações.

Com relação à existência de PMSB, observa-se que grande parte dos municípios já o possui. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas dois municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.1.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.160 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para o Abastecimento de Água.

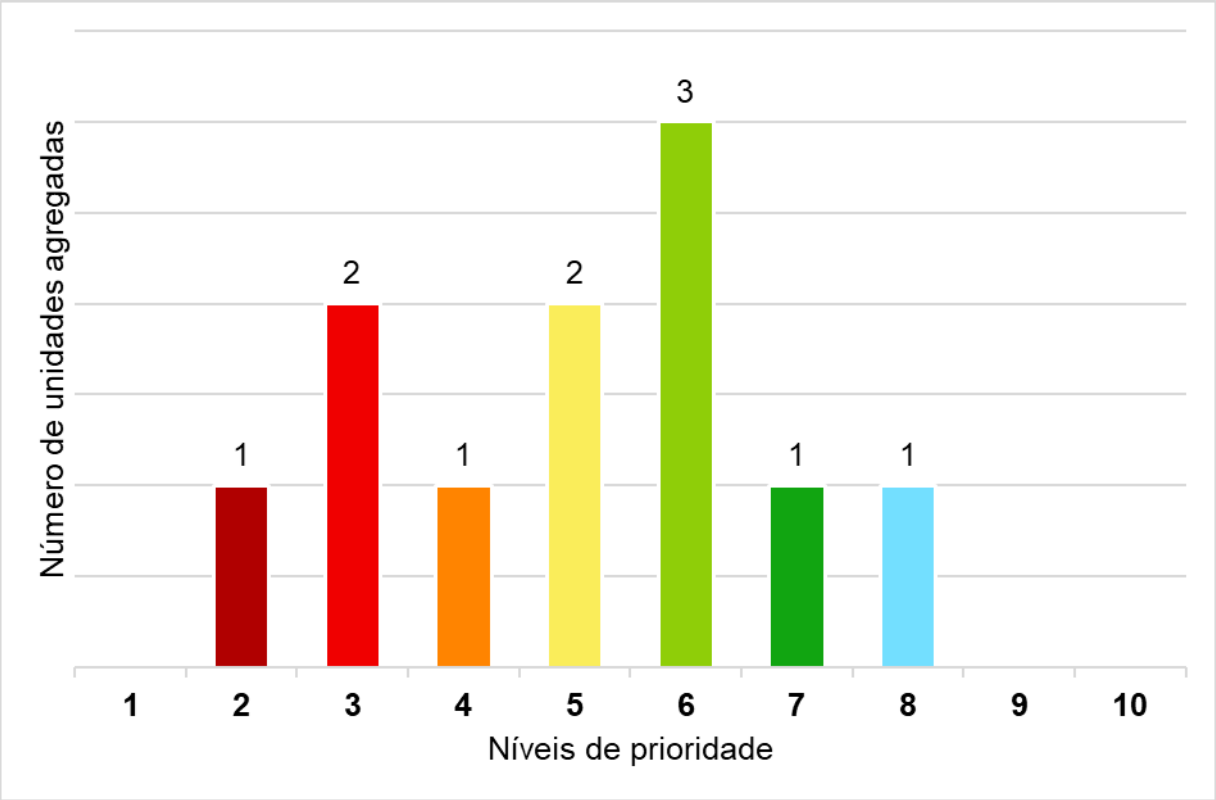
Figura 5.160 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.161 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.161 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7

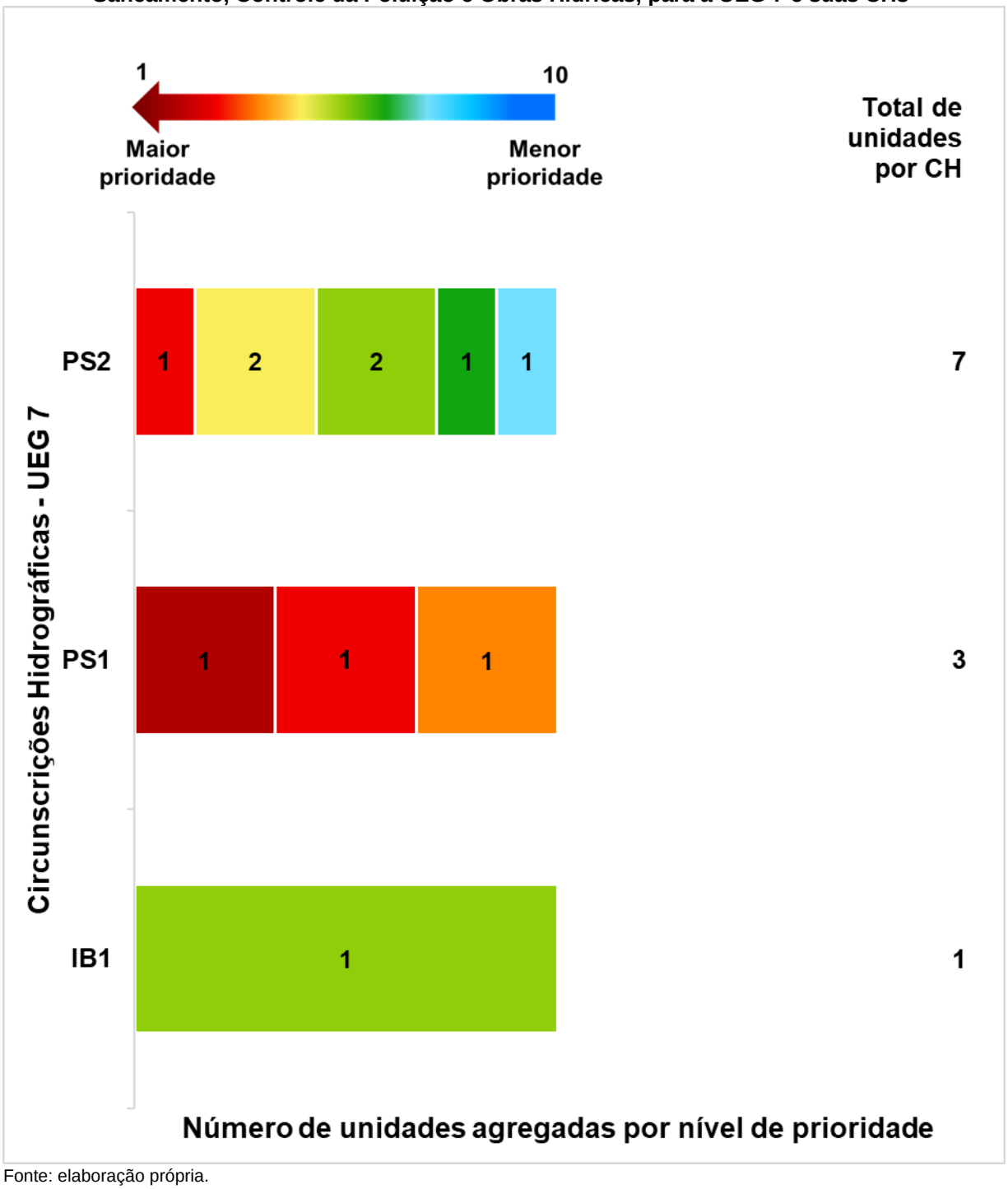


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 11 unidades agregadas que compõem a UEG 7, a maior parte está no nível 6, com três unidades, correspondendo a 27,3%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há uma unidade classificada no nível 2, duas em nível 3 e uma em nível 4. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), há apenas uma unidade classificada em nível 8.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada na Figura 5.162.

Figura 5.162 – Resultado da análise da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.161 e da Figura 5.162, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.134, permitem inferir que:

- A CH PS1 (bacia dos rios Preto e Paraibuna) apresenta unidades classificadas nos níveis 2 a 4 (de alta prioridade) e a CH PS2 (bacia dos rios Pomba e Muriaé) apresenta uma unidade em nível 3. Essas regiões apresentam níveis de prioridade variados nos primeiros critérios de análise e, a partir da conversão de dados para a base de unidades agregadas, a prioridade se eleva. A aplicação dos últimos critérios (IQA e

potencial de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH) mantém ou aumenta a prioridade;

- Além dos níveis mais prioritários (2 a 4), a PS2 ainda apresenta unidades nos níveis 5 a 8, ou seja, de prioridade intermediária a baixa;
- A CH IB1 (bacia do rio Itabapoana) possui apenas uma unidade agregada, classificada em nível de prioridade 6;
- Dentre as CHs da UEG 7, a PS1 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em abastecimento de água.

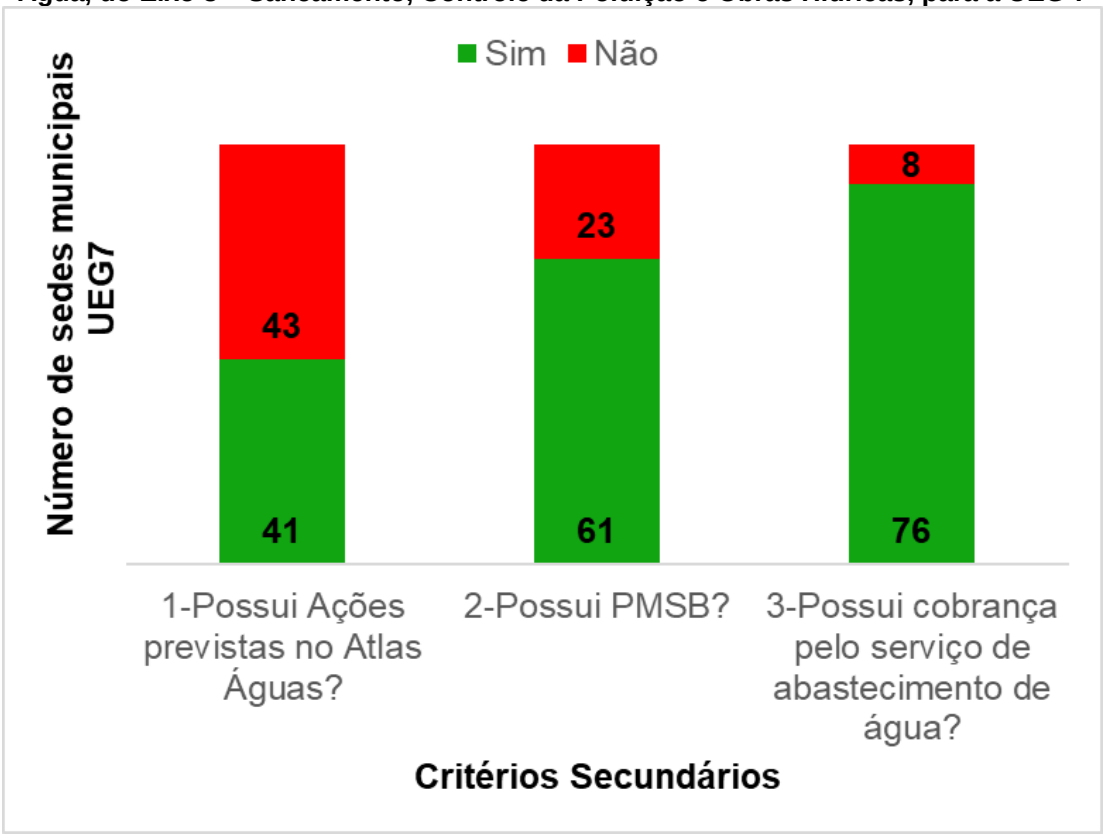
Análise Secundária

Para a Componente 3.1 – Abastecimento de Água, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Águas;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.163, os resultados gerais para a UEG 7, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.163 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.1 - Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7



Fonte: elaboração própria.

Assim, os resultados indicam que na UEG 7 cerca de metade das sedes municipais contidas em seu limite não apresenta ações previstas no Atlas Águas, fato que, à primeira vista, pode ser interpretado negativamente, mas que na realidade, pode significar simplesmente que tais municípios não apresentam necessidade de investimentos. Neste momento, é importante a análise da priorização das unidades agregadas para este Componente 3.1, para que sejam identificados os municípios prioritários para receber os investimentos relacionados a este tema. De qualquer maneira, há 41 municípios com sede na UEG 7 com ações no Atlas Águas que direcionariam as diretrizes e ações do Banco de Projetos de maneira a convergir com essas ações.

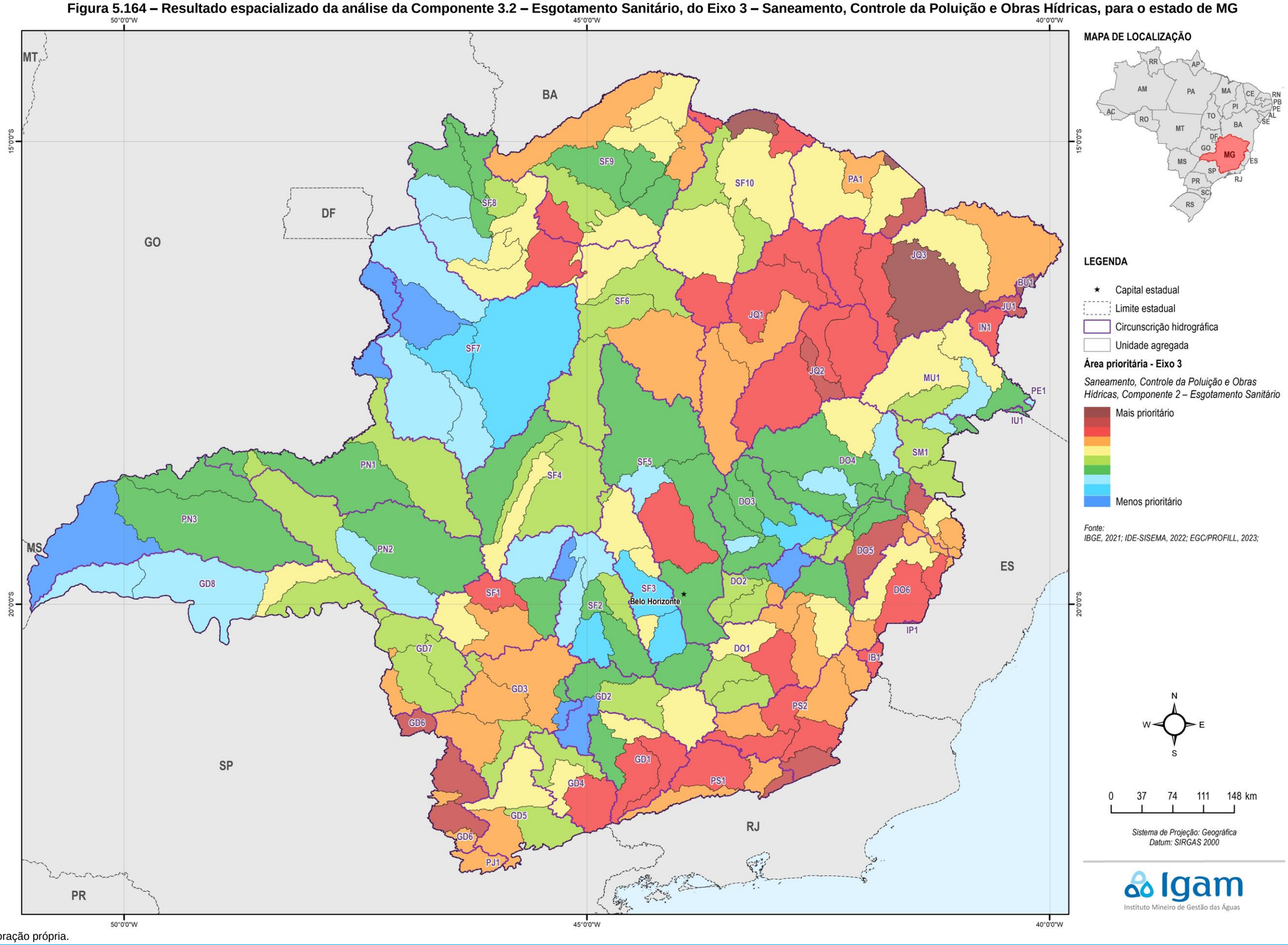
Com relação à existência de PMSB, observa-se que a maioria dos municípios já o possui. Ainda assim, há 23 municípios com sede nesta UEG não tem elaborados os seus respectivos PMSBs, o que indica a necessidade de prever diretrizes e ações direcionados a este tema no Banco de Projetos, caso os municípios contidos nas unidades agregadas priorizadas estejam em déficit com relação a este tema. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de abastecimento de água, apenas oito municípios ainda não praticam a cobrança pelo serviço, ou seja, há uma grande aderência a este critério e não serão necessárias tantas ações e diretrizes para este tema.

5.3.3.2 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

5.3.3.2.1 Resultados Estaduais

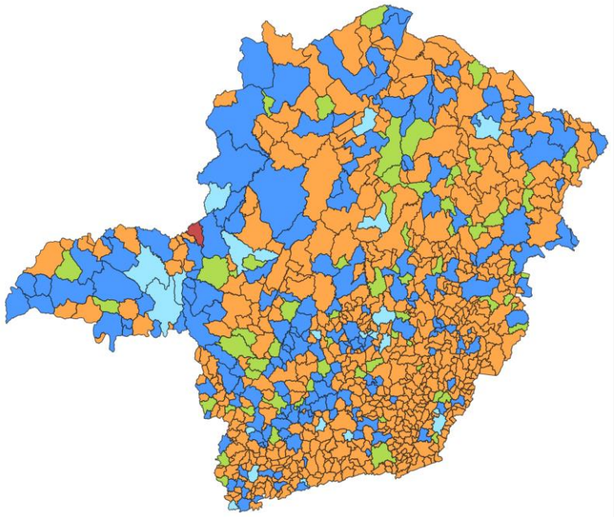
A Figura 5.164 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.165 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise desta componente. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que varia da Faixa 1 à 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.164 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG

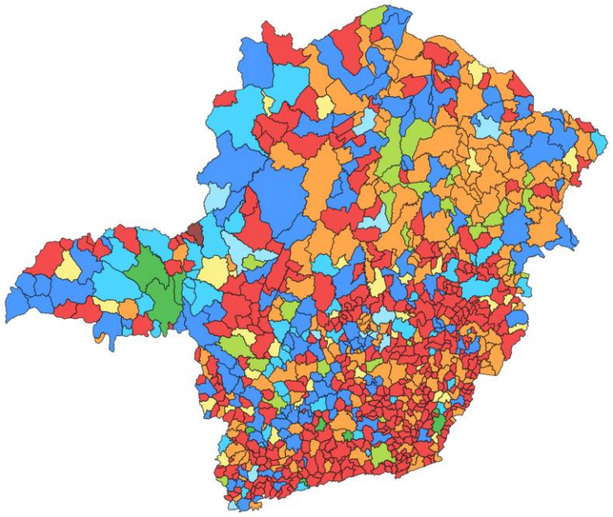


Fonte: elaboração própria.

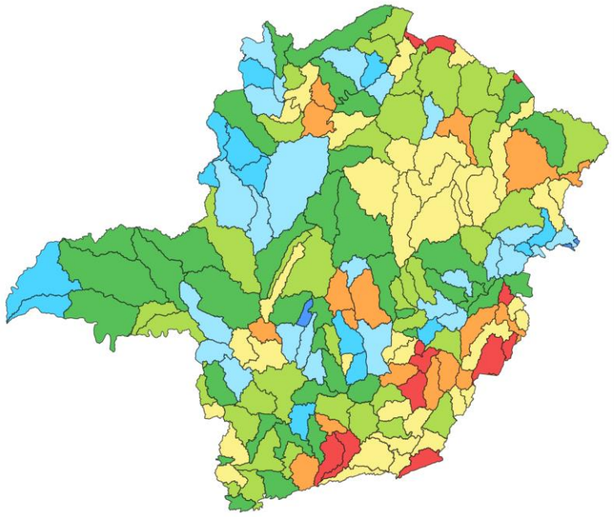
Figura 5.165 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



Critério 1: Defasagem no Esgotamento Sanitário
Aspecto 1: Distância da meta de tratamento de esgoto
Aspecto 2: Existência de ETE licenciada
Aspecto3:Existência de ETE com monitoramento de efluentes
Aspecto 4:Existência de ETE contemplada com ICMS ecológico



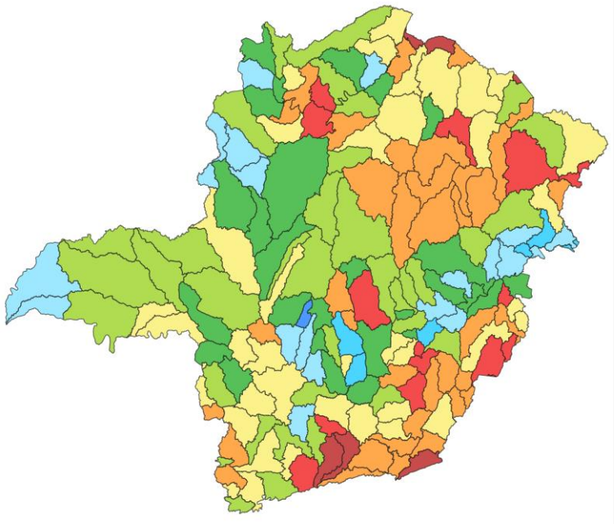
Critério 2
Agência Reguladora do Serviço



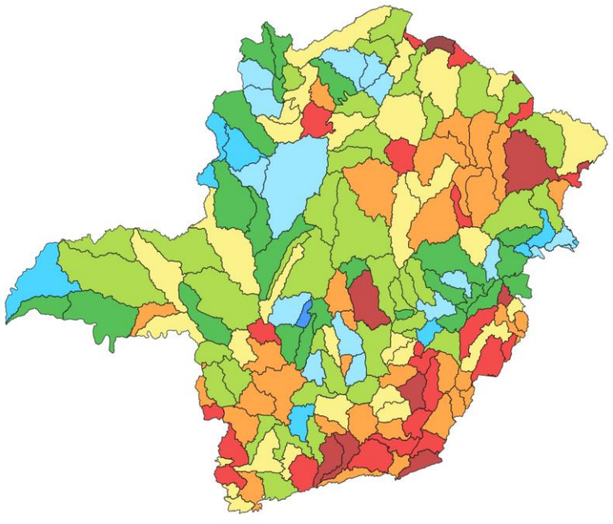
Conversão dos resultados da base municipal para ottobacias agregadas

Legenda de cores do Critério 1

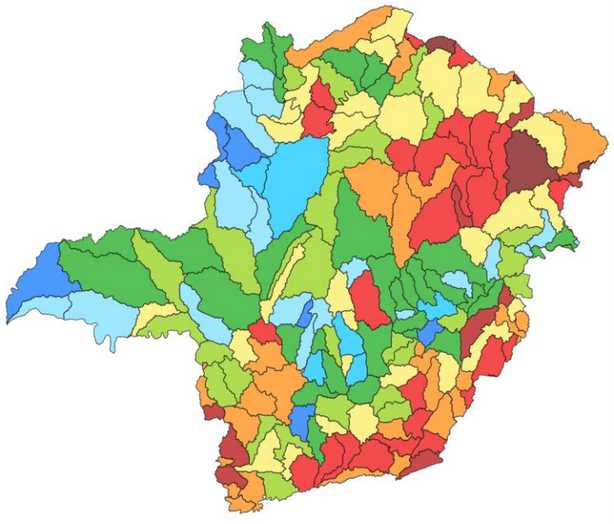
Faixas de Priorização
- Faixa 1 (níveis 1 e 2)
- Faixa 2 (níveis 3 e 4)
- Faixa 3 (níveis 5 e 6)
- Faixa 4 (níveis 7 e 8)
- Faixa 5 (níveis 9 e 10)



Critério 3
Enquadramento vigente na CH



Critério 4
Índice de Qualidade das Águas – IQA



Critério 5
Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH

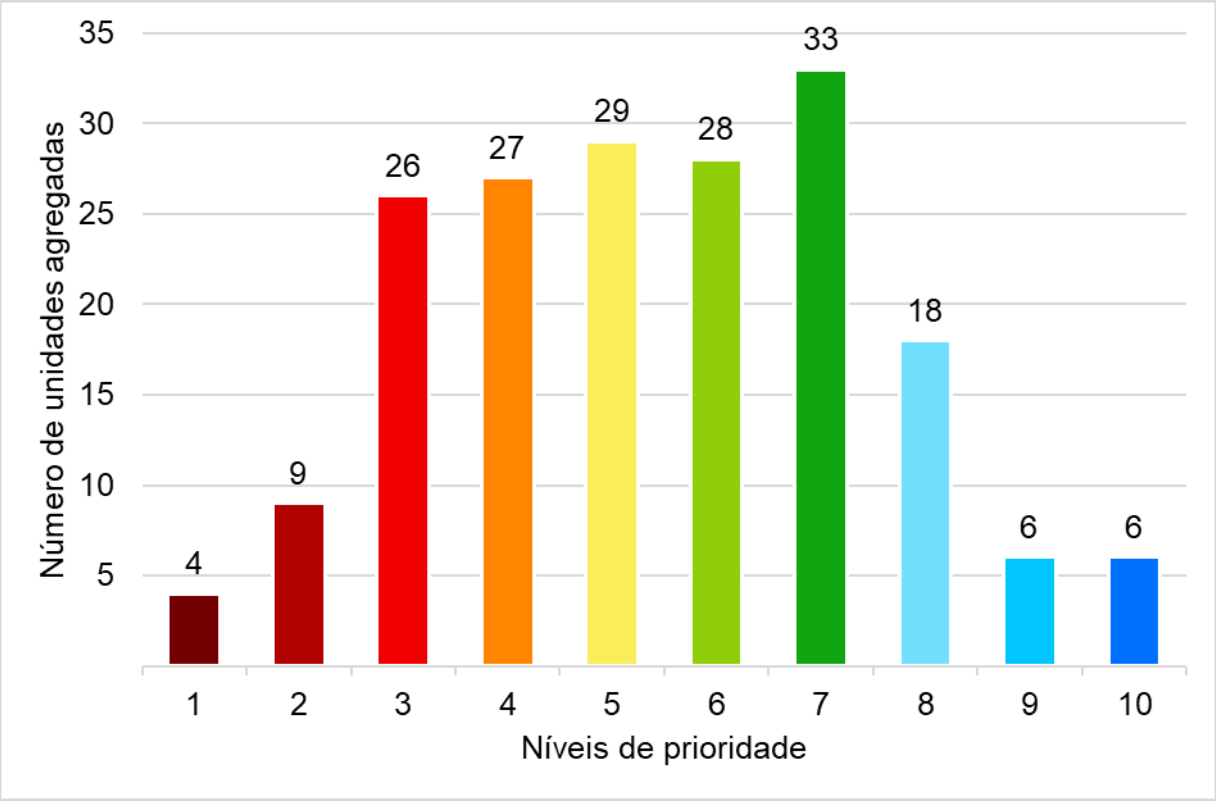
Legenda de cores dos demais critérios

Níveis de Priorização
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.166, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.166 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria.

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

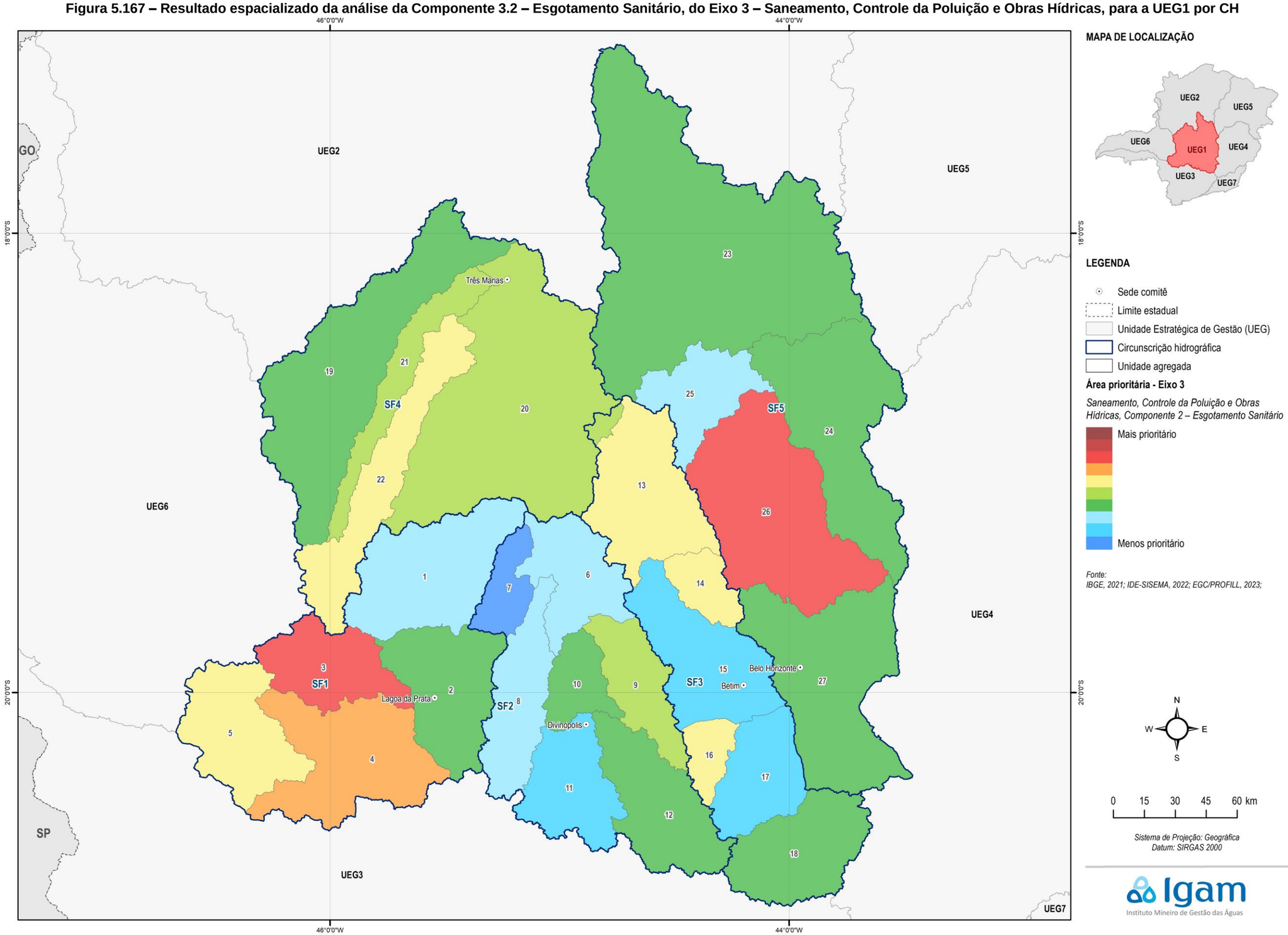
- A distribuição entre os níveis de prioridade é próxima a uma normal, levemente deslocada para a direita, com picos de concentração entre os níveis 5 a 7. O nível 7 é o que concentra o maior número de unidades agregadas: 33 de 186 unidades, que corresponde a 17,7%. Na sequência aparecem os níveis 5 e 6, com 29 e 28 unidades agregadas, respectivamente;
- Os níveis de maior prioridade (1 a 4) representam 35,5% das unidades agregadas, com destaque para os níveis 3 e 4, que apresentaram 26 e 27 unidades agregadas, respectivamente;
- As regiões norte, nordeste, leste, sul e parte da porção oeste são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Em termos de CHs, têm-se principalmente as CHs BU1, DO1, DO2, DO4, DO6, GD1, GD3, GD4, GD5, GD6, GD7, IB1, IN1, IP1, JQ1, JQ2, JQ3, JU1, PA1, PJ1, PS1, PS2, SF1, SF6, SF8, SF9 E SF10. Além destas, há ainda, a SF5, que também apresentou unidades agregadas em níveis altos de prioridade de forma mais isolada na porção central mineira;
- De uma maneira geral, as unidades agregadas classificadas nos níveis mais altos de prioridade já iniciam em faixas altas de prioridade no critério principal, seguindo a tendência pelos demais critérios, inclusive após a conversão das bases;

- Quanto às unidades agregadas em níveis de baixa prioridade (8 a 10), as regiões oeste e central concentram a maior parte delas, podendo-se destacar as CHs SF2 e SF7. Além destas, também se cita as CHs DO2, DO3, DO4, GD2, GD3, GD8, MU1, PE1, PN2, PN3, SF5 e SF8, que também apresentam unidades classificadas nos menores níveis de prioridade, de maneira mais esparsa e isolada. Estas regiões também partem de faixas de baixas prioridade já no critério principal;
- As unidades agregadas que abrangem a RMBH apresentam níveis de prioridade variados, sendo que a maior parte está classificada no nível 7, correspondendo a 33,3% do total de unidades agregadas mineiras.

5.3.3.2.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.167 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

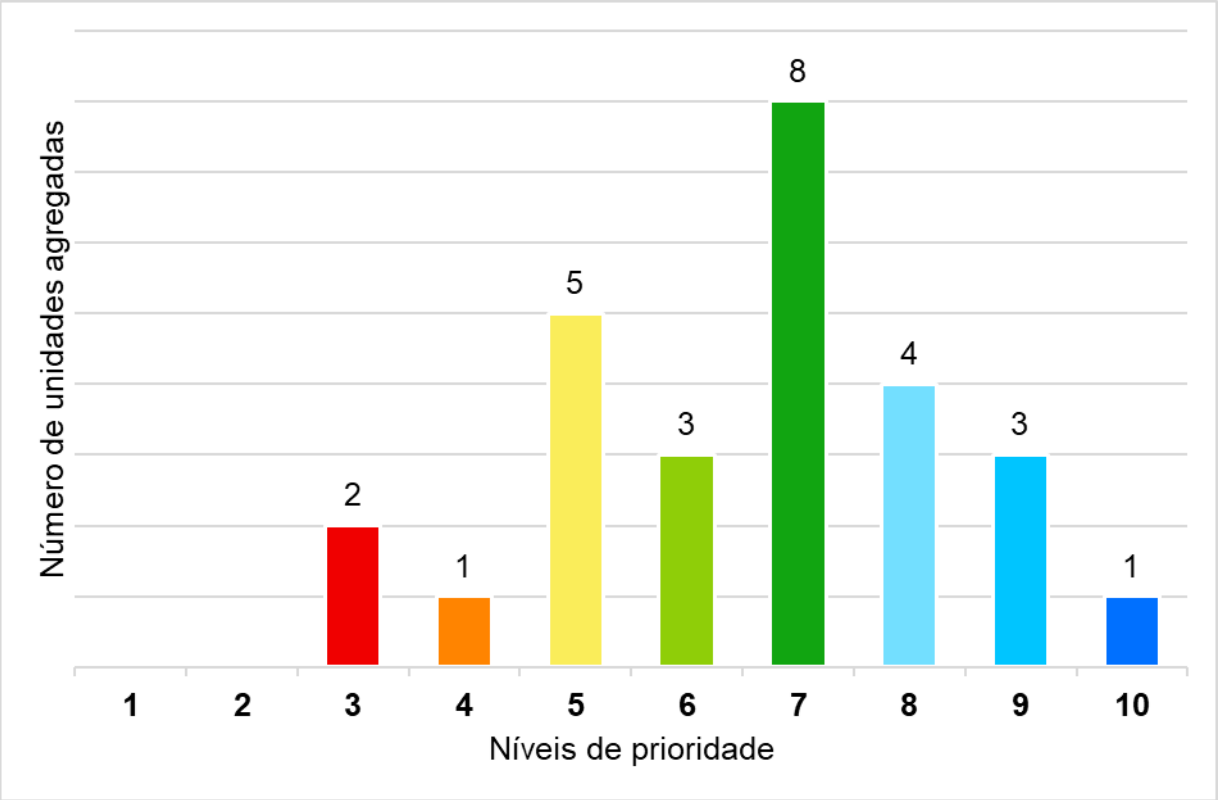
Figura 5.167 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.168 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.168 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1

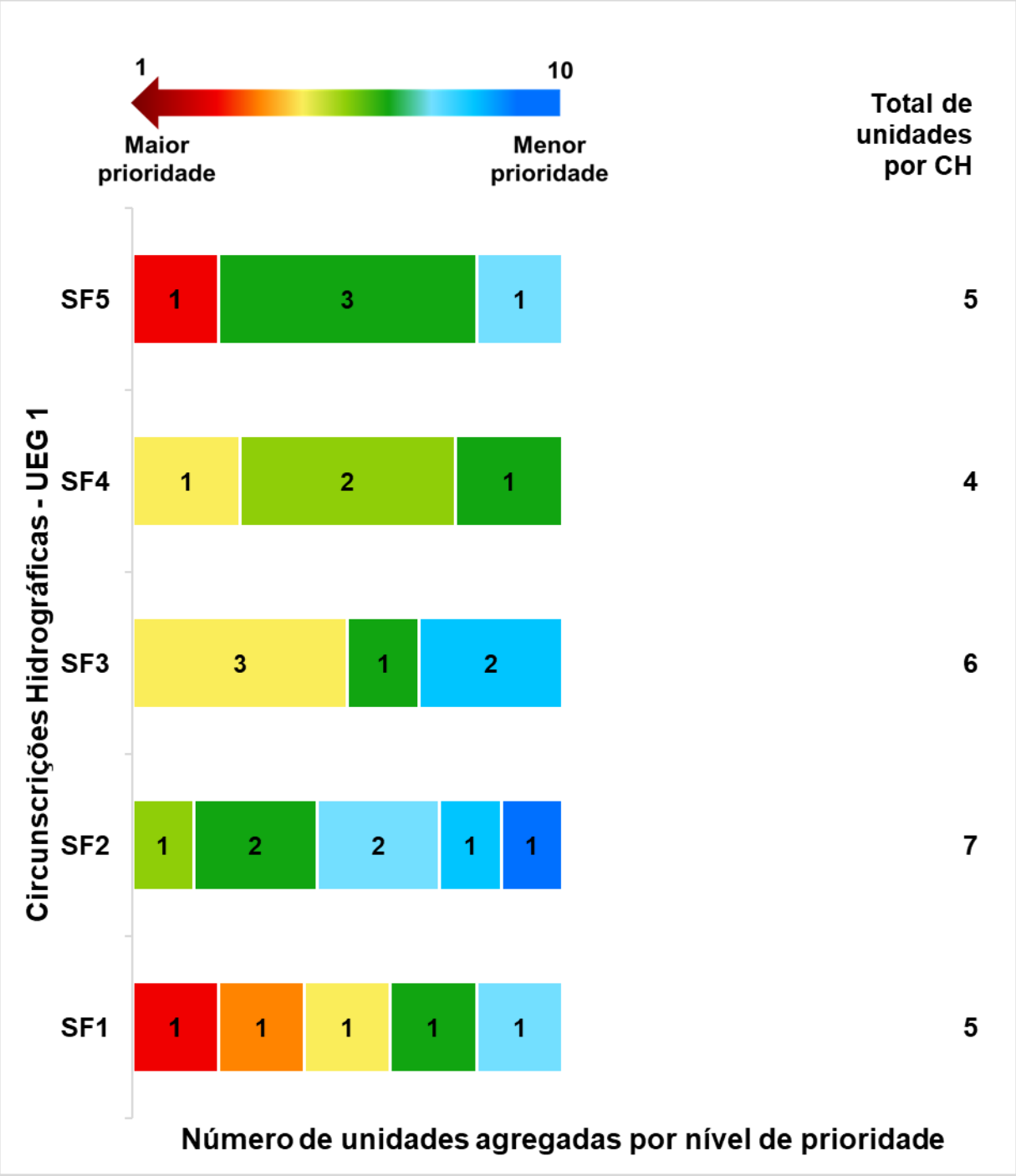


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõem a UEG 1, a maior parte está no nível 7, com oito unidades, representando 29,6%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há duas unidades no nível 3 e 1 em nível 4, que juntas representam 11,1%. Não há nenhuma unidade classificada nos níveis 1 ou 2. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), oito unidades encontram-se nestas categorias, representando 29,6% do total de unidades agregadas da UEG 1.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada na Figura 5.169.

Figura 5.169 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.168 e da Figura 5.169, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 1 foi classificada nos níveis 1 ou 2, indicativo de que, com base nos critérios utilizados, essa região apresenta menor prioridade de ações relacionadas ao esgotamento sanitário em relação às demais regiões do estado;
- As CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto rio São Francisco) e SF5 (bacia do rio das Velhas) concentram as unidades agregadas nos níveis de alta prioridade (3 e 4). A

defasagem no esgotamento sanitário (critério principal) contribuiu para este resultado, uma vez que essas regiões já partem de alta prioridade a partir deste critério, e mantêm ao longo dos demais, mesmo após a conversão das bases. Além disso, essas CHs ainda possuem unidades classificadas nos níveis 5, 7 e 8;

- Na CH SF2 (bacia do rio Pará), suas unidades agregadas ocupam níveis intermediários e baixos de prioridade (6 a 10). Situação similar pode ser observada nas CHs SF3 (bacia do rio Paraopeba) e SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias) que, além dos níveis citados, ainda possuem unidades em nível 5;
- Dentre as unidades agregadas que abrangem a RMBH, apenas uma unidade (número 26, CH SF5) está classificada em nível 3, dentro do grupo das maiores prioridades. As demais encontram-se nos níveis 5, 6 e 9.

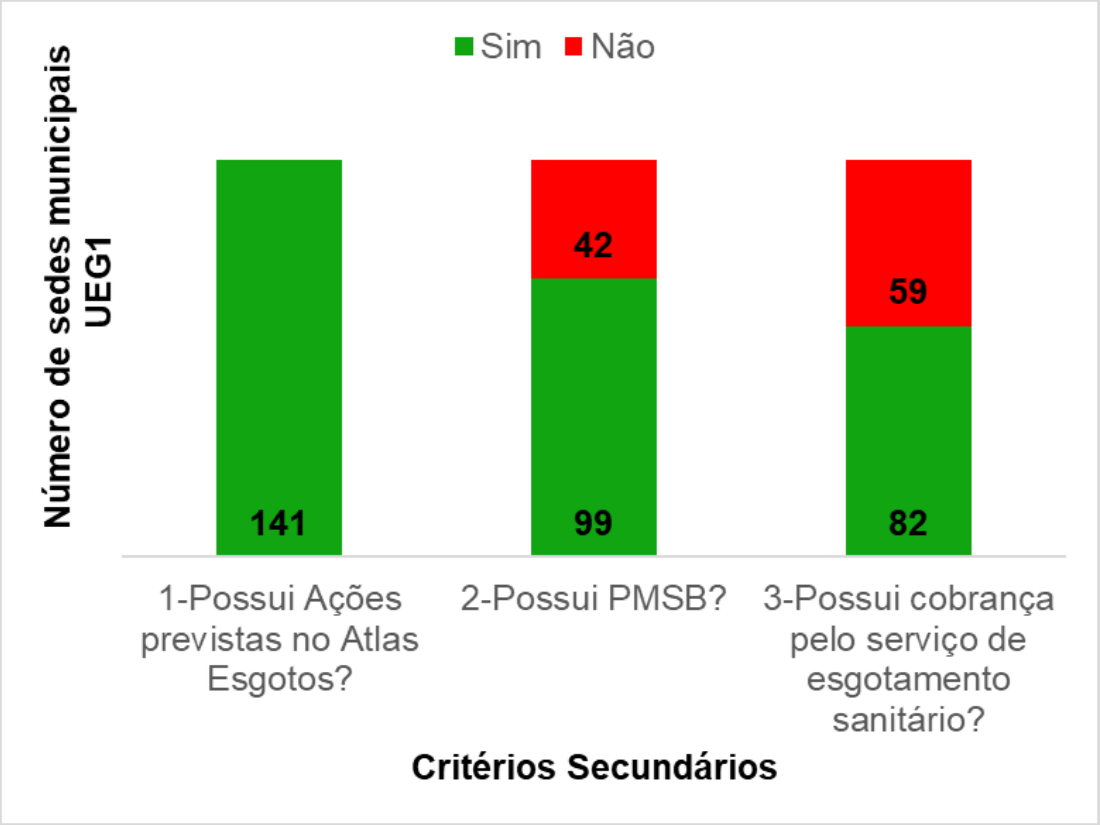
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.170, os resultados gerais para a UEG1, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.170 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1



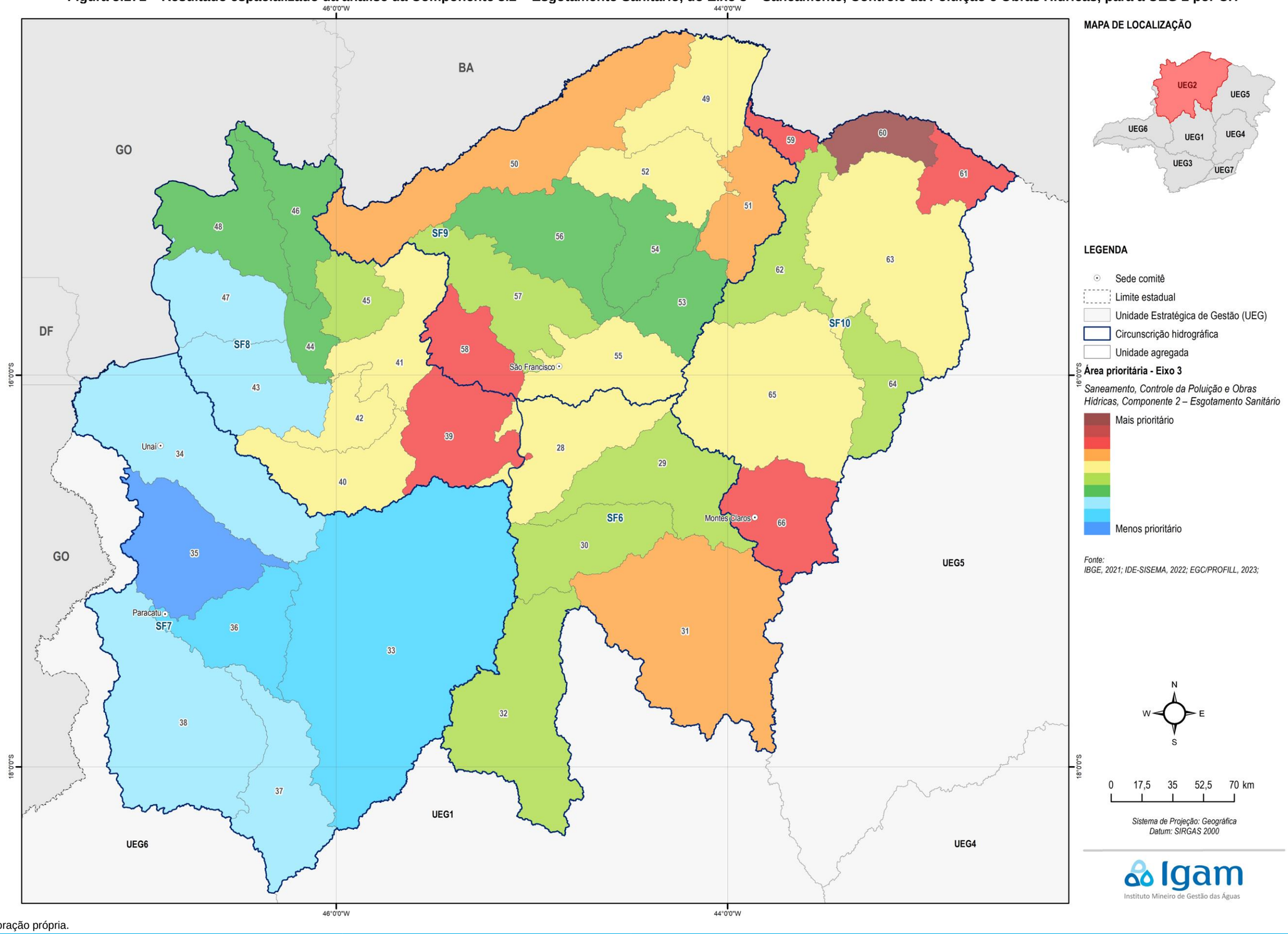
Fonte: elaboração própria.

Assim, os resultados indicam que na UEG1 todas as sedes municipais contidas em seu limite já apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; ações estas que servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos. Com relação a PMSB, a maior parte dos municípios já o possui. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, observou-se que há uma parcela significativa dos municípios que ainda não a implantou (pouco mais de 40% das sedes), necessitando de diretrizes e ações que reforcem a necessidade de implantação deste instrumento.

5.3.3.2.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.171 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

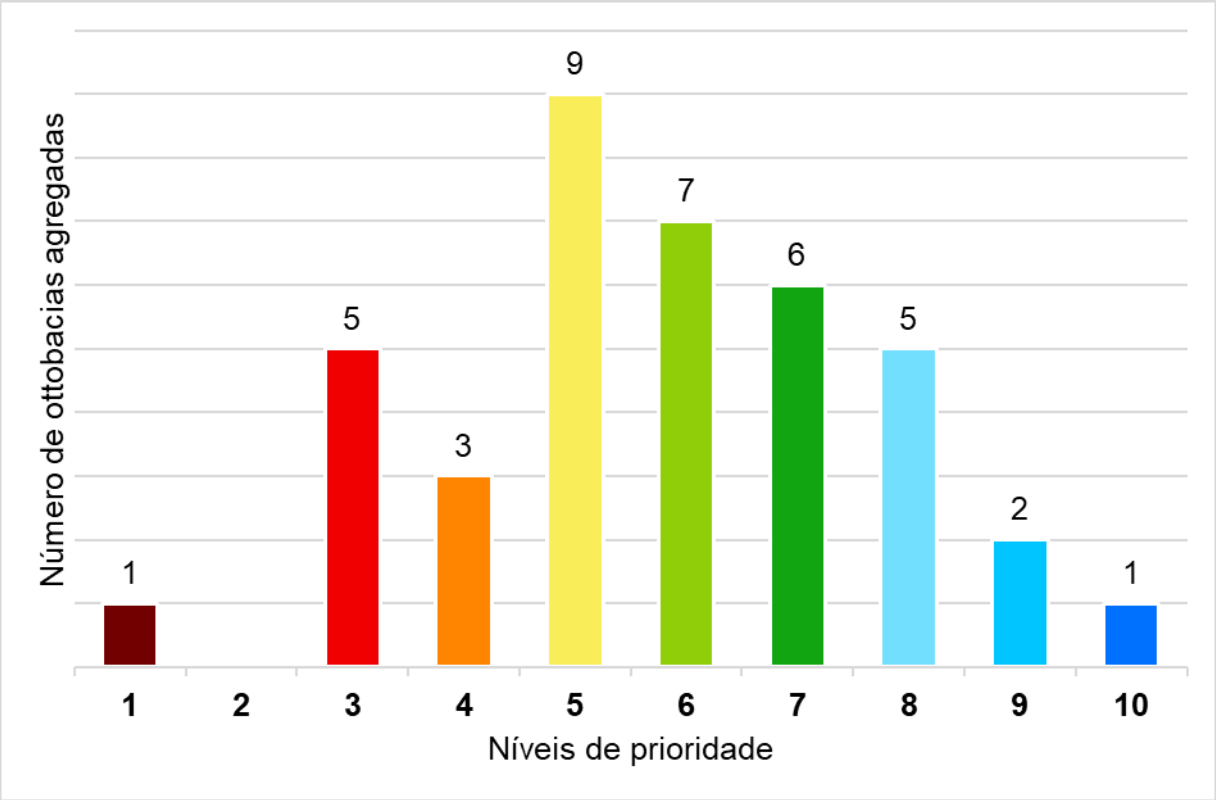
Figura 5.171 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.172 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.172 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2

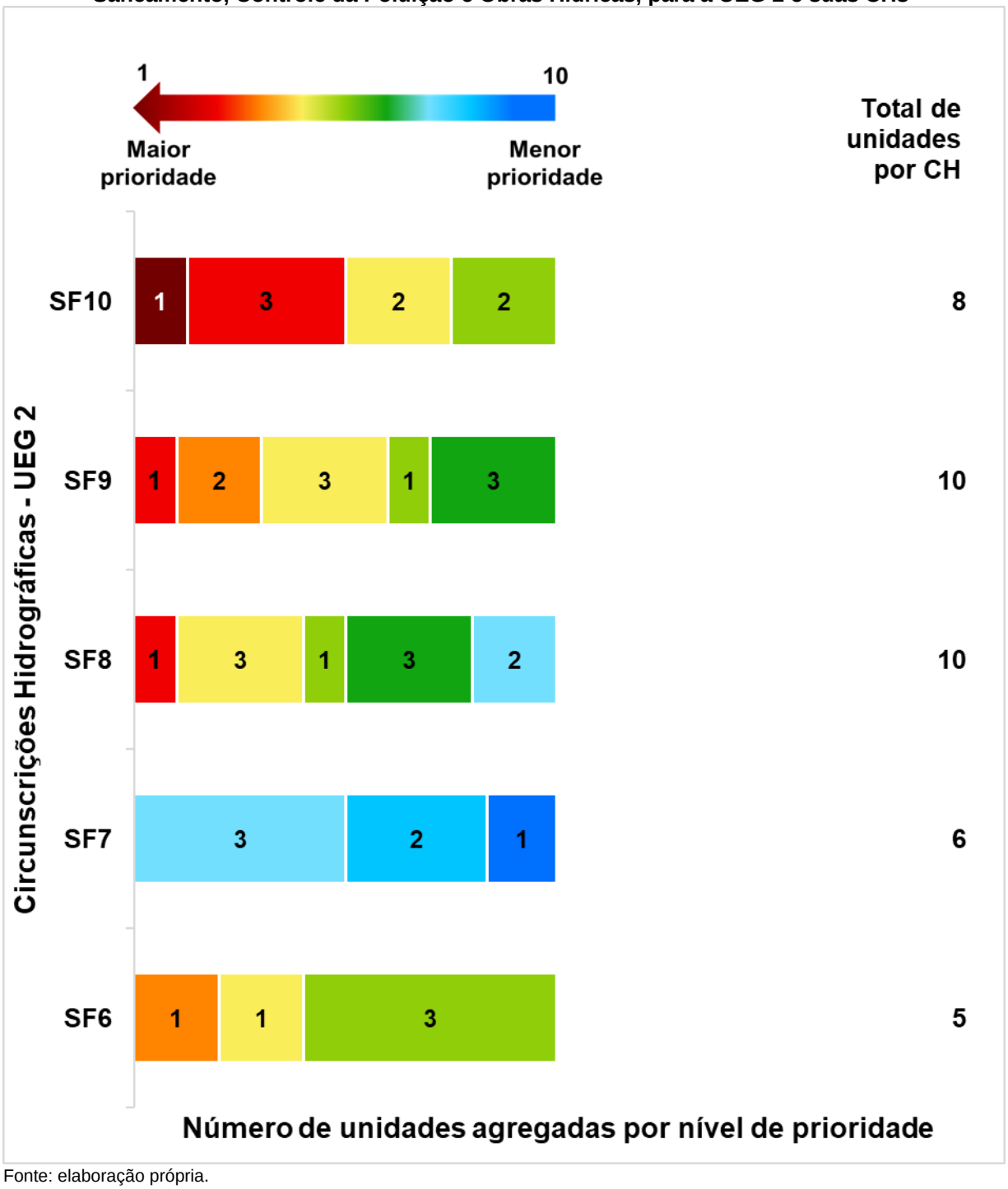


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está no nível 5, com nove unidades, representando 23,1%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4) há uma unidade no nível 1, cinco no nível 3 e três no nível 4 que, juntas, também representam 23,1%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo oito unidades encontram-se nestas categorias e, juntas, representam 20,5% do total de unidades agregadas da UEG 2.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada na Figura 5.173.

Figura 5.173 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.172 e da Figura 5.173, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- As CHs SF6 (bacia dos rios Pacuí e Jequitaí), SF8 (bacia do rio Urucuia), SF9 (bacia do rio Pandeiros) e SF10 (bacia do rio Verde Grande) concentram as unidades agregadas classificadas nos níveis de maior prioridade (1, 3 e 4), com destaque para a SF10, que apresentou uma unidade classificada no nível 1. Observa-se que essas regiões já apresentam prioridade elevada desde a defasagem do esgotamento

sanitário municipal, e seguem essa tendência ao longo dos demais critérios, sendo que a aplicação do IQA e do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, após a conversão da base de dados para a escala de unidades agregadas, potencializa e reforça a alta prioridade nessas localidades;

- As unidades agregadas da CH SF7 (bacia do rio Paracatu) apresentam áreas classificadas nos níveis de menor prioridade (8 a 10), indicativo de que nessa região, com base nos critérios adotados, para efeito do PMSH, há menor prioridade para execução das ações de esgotamento sanitário;
- Além dos níveis mais prioritários, a SF6 ainda apresenta unidades classificadas nos níveis intermediários 5 e 6. Situação similar pode ser observada nas SF10;
- Já as CHs SF8 e SF9 ainda apresentam unidades classificadas nos níveis 5 e 6, no caso da SF9; e nos níveis 5 a 8 na SF8;
- Dentre as CHs da UEG 2, a SF10 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em esgotamento sanitário.

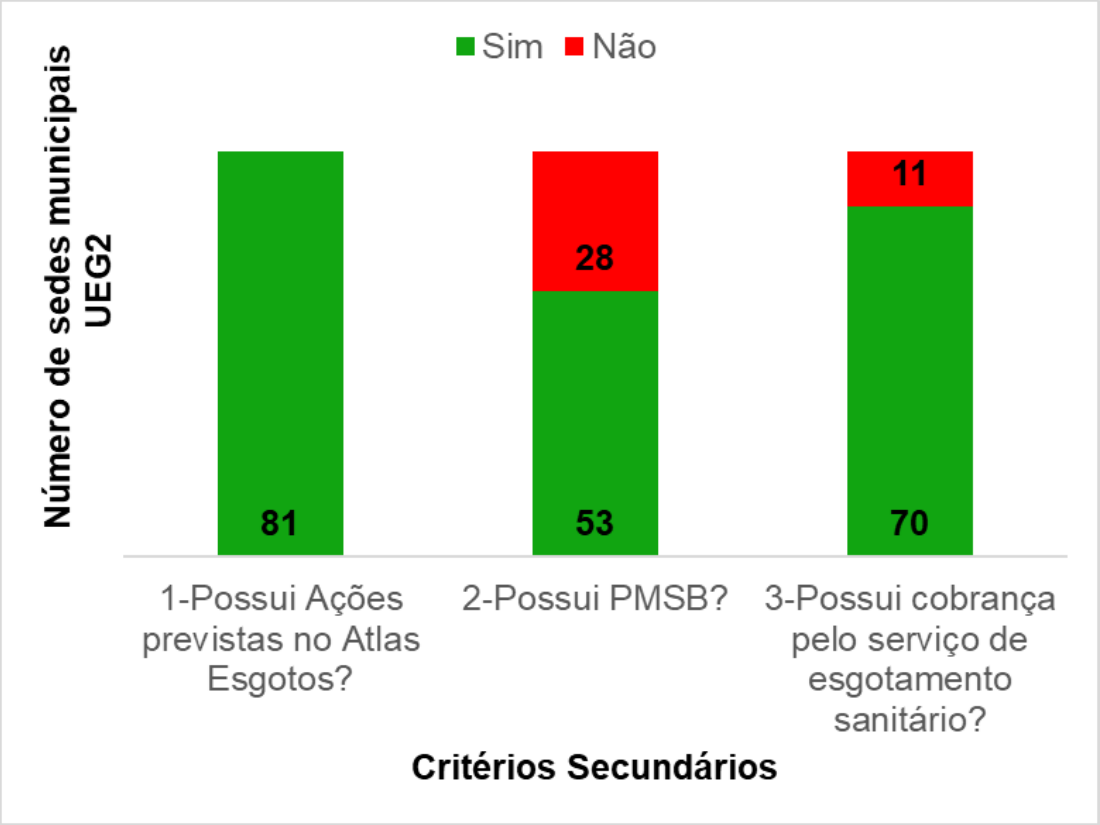
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.174, os resultados gerais para a UEG 2, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.174 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2



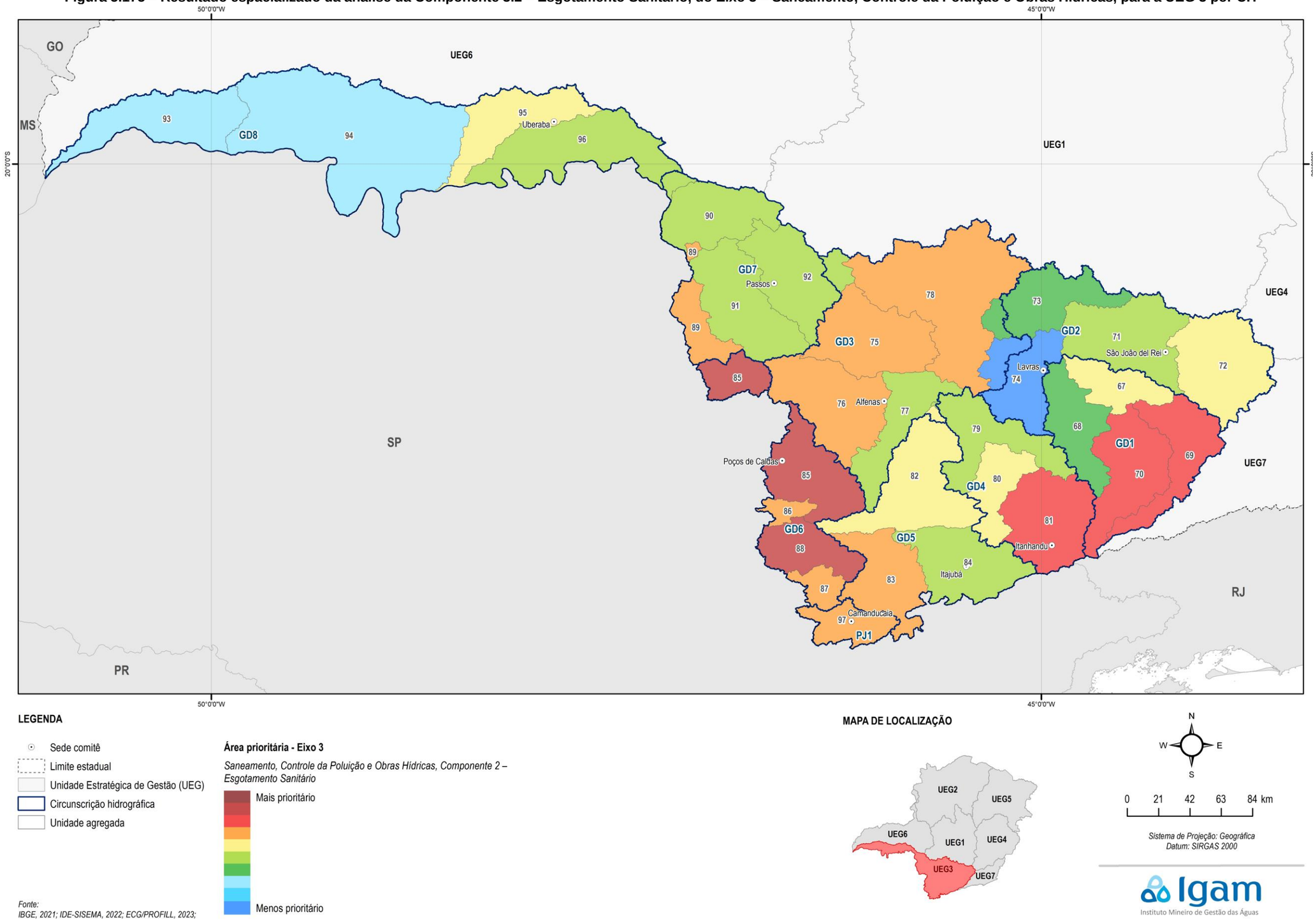
Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 2 todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando o déficit generalizado de ações no tema para esta região. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos. Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui. Ainda assim, há 28 municípios com sede na UEG 2 sem os respectivos PMSBs elaborados, necessitando de diretrizes e ações relacionados a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios. Por fim, quanto à existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, observou-se que a maioria dos municípios localizados na UEG 2 já possuem a cobrança implementada, não necessitando de grandes esforços neste tema para esta UEG.

5.3.3.2.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.175 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

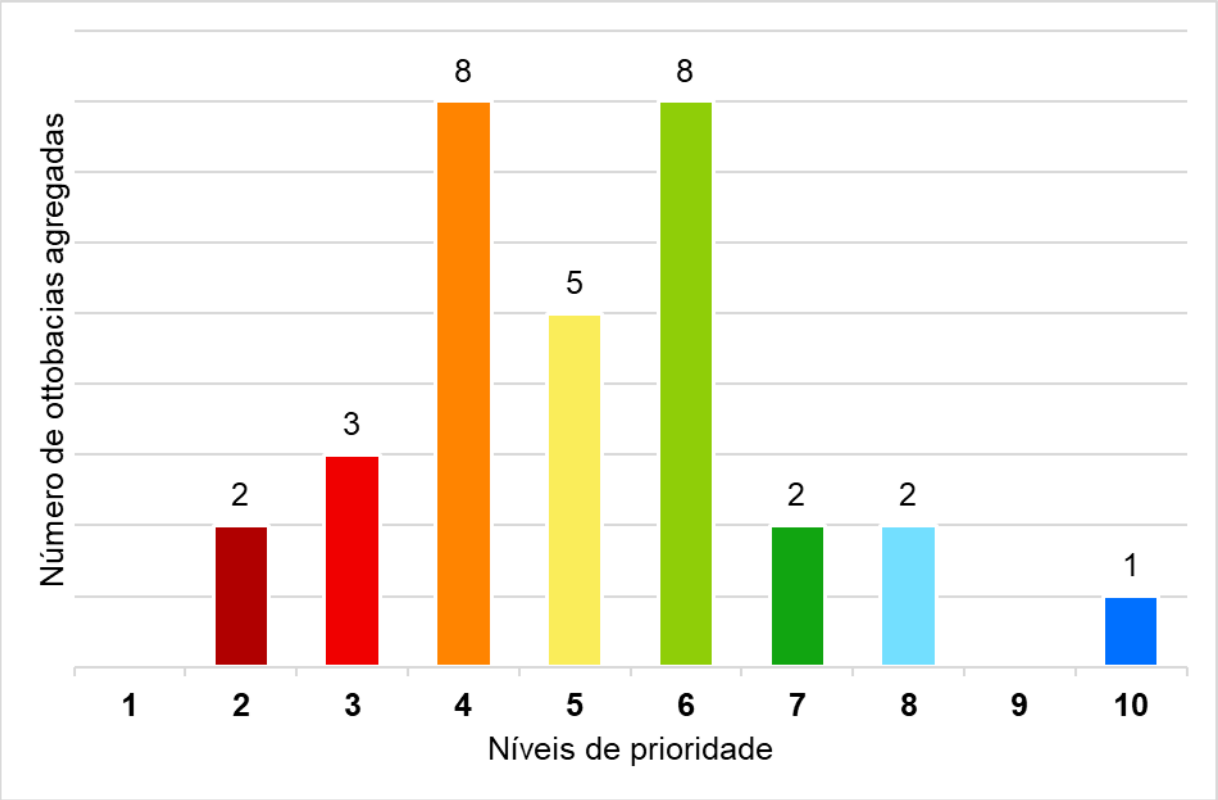
Figura 5.175 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.176 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.176 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3

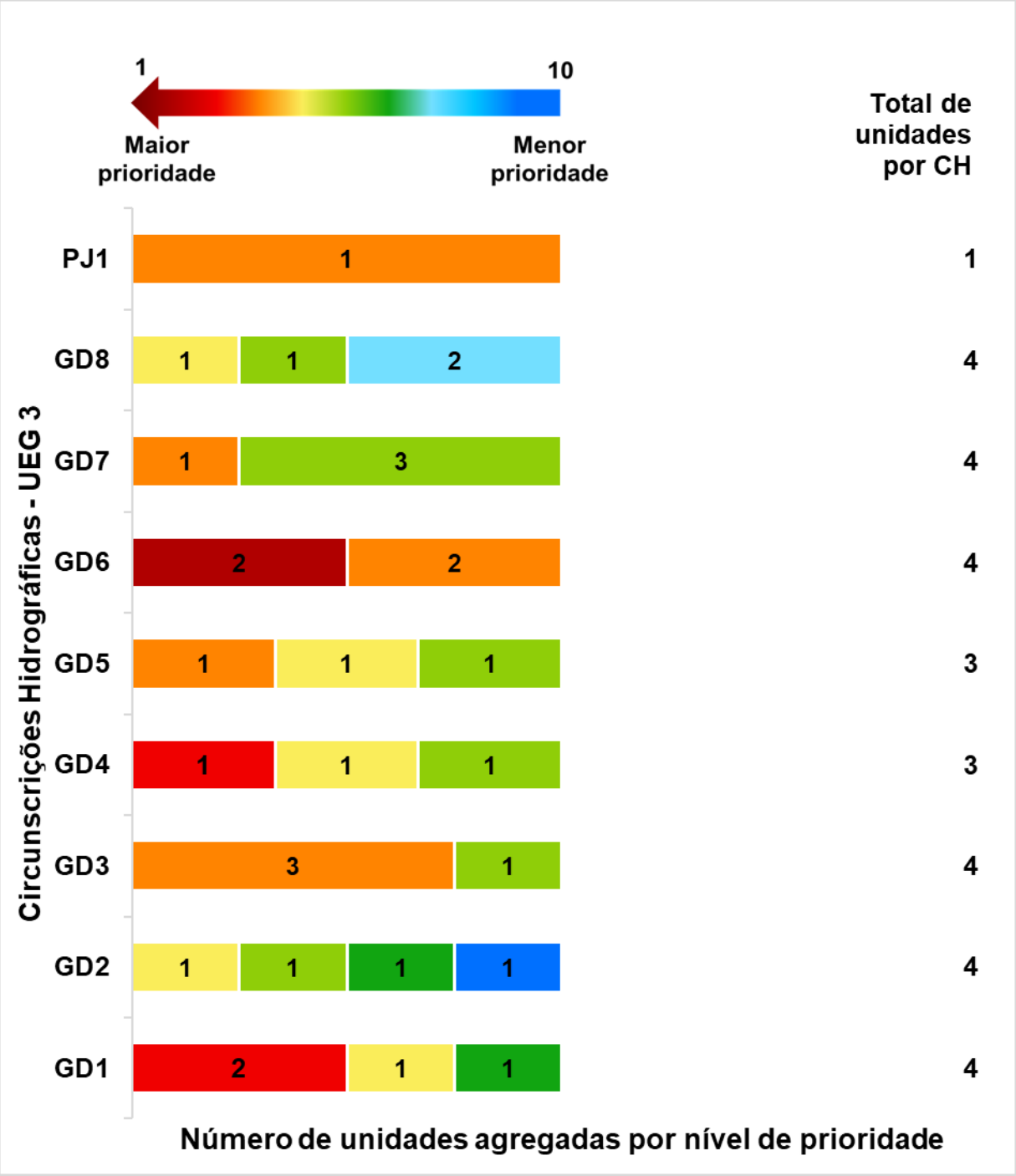


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está nos níveis 4 e 6, com oito unidades cada. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), não há nenhuma unidade classificada no nível 1; há duas unidades no nível 2, três no nível 3 e oito no nível 4, que juntas representam 41,9%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo três unidades encontram-se nestas categorias, sendo duas em nível 9 e uma em nível 10.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada na Figura 5.177.

Figura 5.177 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.176 e da Figura 5.177, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- As CHs GD1 (bacia do Alto rio Grande), GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas), GD4 (bacia do rio Verde), GD5 (bacia do rio Sapucaí), GD6 (bacia dos Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo); GD7 (bacia do Médio rio Grande) e PJ1 (bacias dos rios Piracicaba e Jaguari) concentram as unidades classificadas nos maiores níveis de prioridade (2 a 4). Observa-se que essas regiões já apresentam

prioridade elevada desde a defasagem do esgotamento sanitário municipal, e seguem essa tendência ao longo dos demais critérios, sendo que a aplicação do IQA e do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, após a conversão da base de dados para a escala de unidades agregadas, potencializa e reforça a alta prioridade nessas localidades;

- As unidades da CH GD2 (bacia do rio das Mortes) apresentam níveis de prioridade intermediários a baixos, classificadas nos níveis 5, 6, 7 e 10;
- Além dos níveis de maior prioridade, as CHs GD3 e GD7 ainda apresentam unidades classificadas no nível 6, enquanto as CHs GD4 e GD5 apresentam unidades classificadas nos níveis 5 e 6;
- A GD1, além dos níveis mais prioritários, ainda apresenta unidades classificadas nos níveis 5 e 6; e a GD8 apresenta unidades nos níveis 6 e 8;
- Dentre as CHs da UEG 3, a GD6 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em esgotamento sanitário.

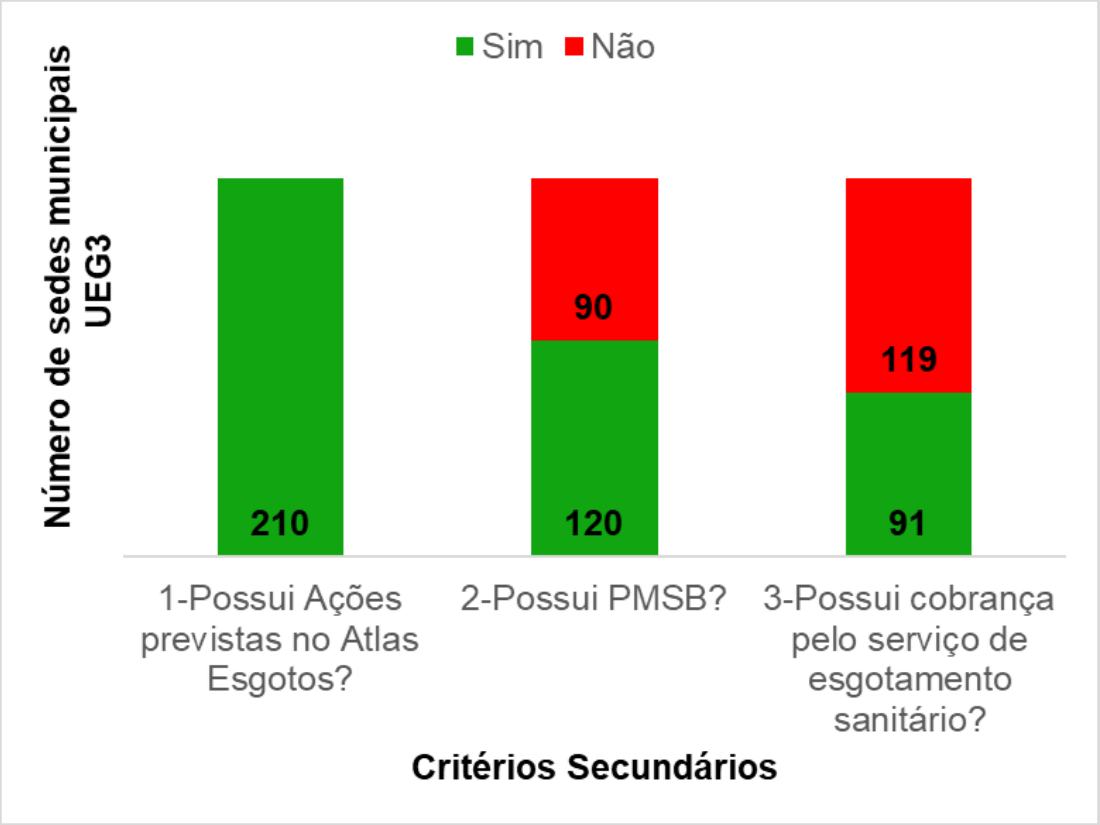
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.178, os resultados gerais para a UEG 3, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.178 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 3 todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando que, segundo o referido estudo, todos os municípios da região apresentavam alguma necessidade de investimentos nesse tema. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos e, com as áreas priorizadas pela análise deste Componente 3.2, será possível analisar a ordem de prioridade dos municípios com relação a essas ações.

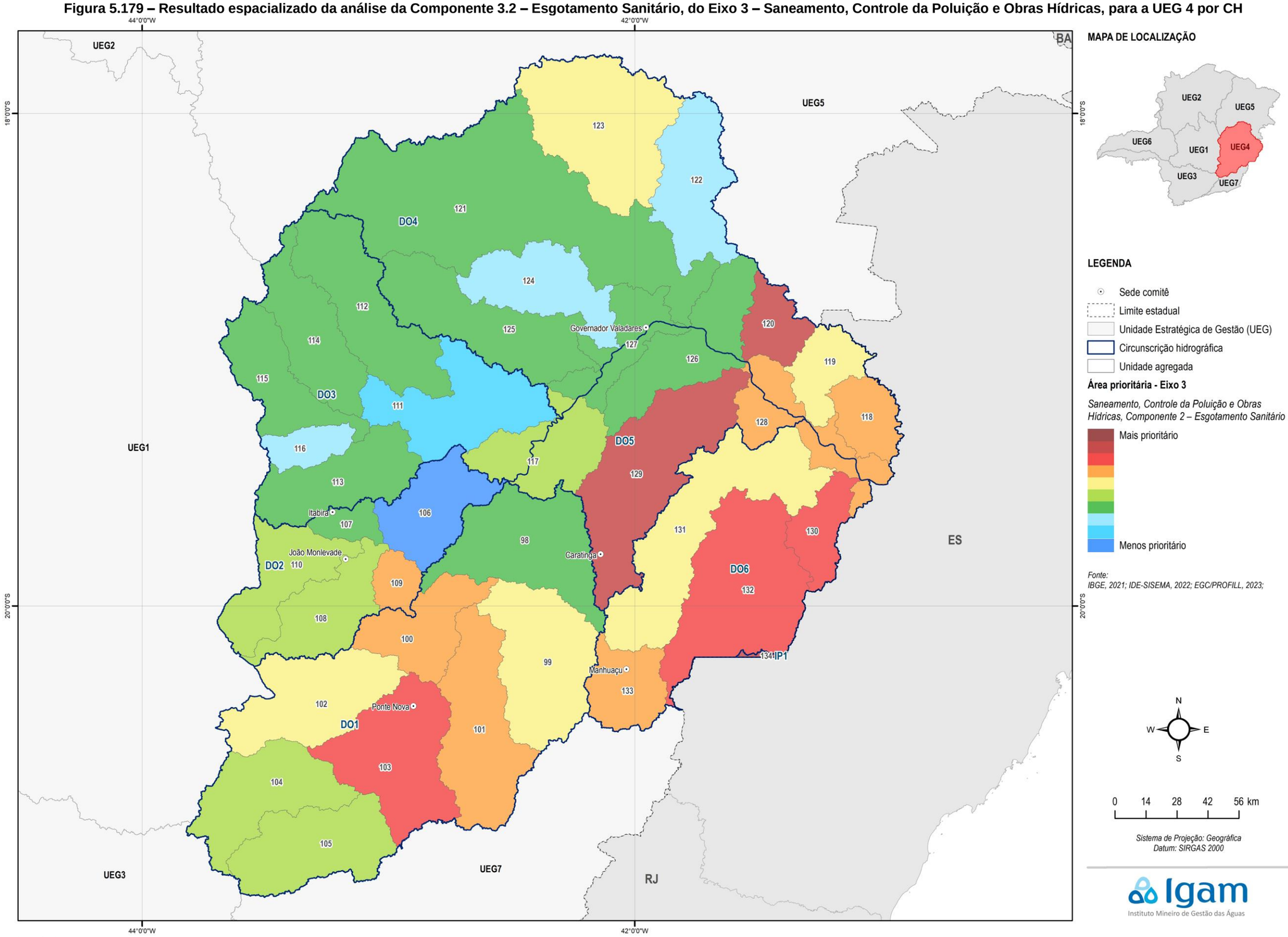
Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui. Ainda assim, há 90 municípios com sede na UEG 3 sem os respectivos PMSBs elaborados, necessitando de diretrizes e ações relacionados a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

Por fim, a maior parte dos municípios com sede na UEG 3 (119 das 210 sedes nesta UEG) não pratica a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, indicando a necessidade de ações e diretrizes voltadas a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

5.3.3.2.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.179 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade para o Esgotamento Sanitário.

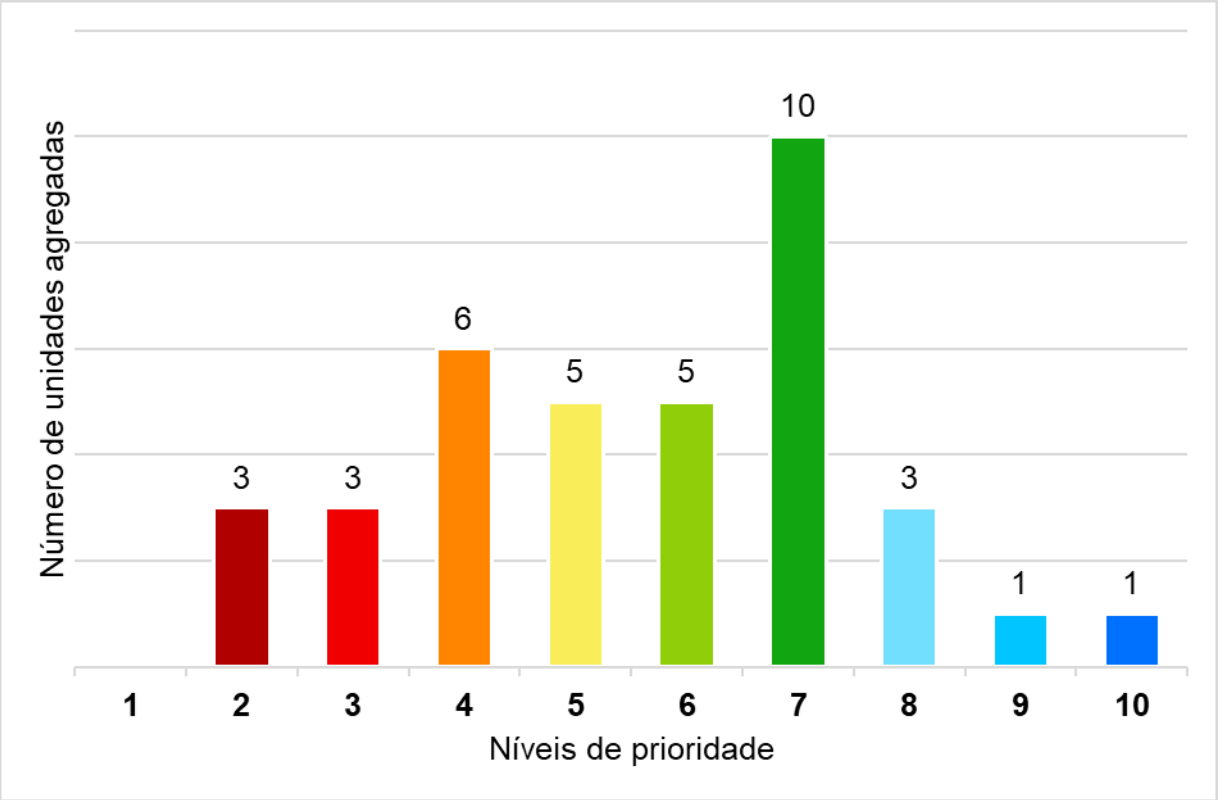
Figura 5.179 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.180 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.180 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4

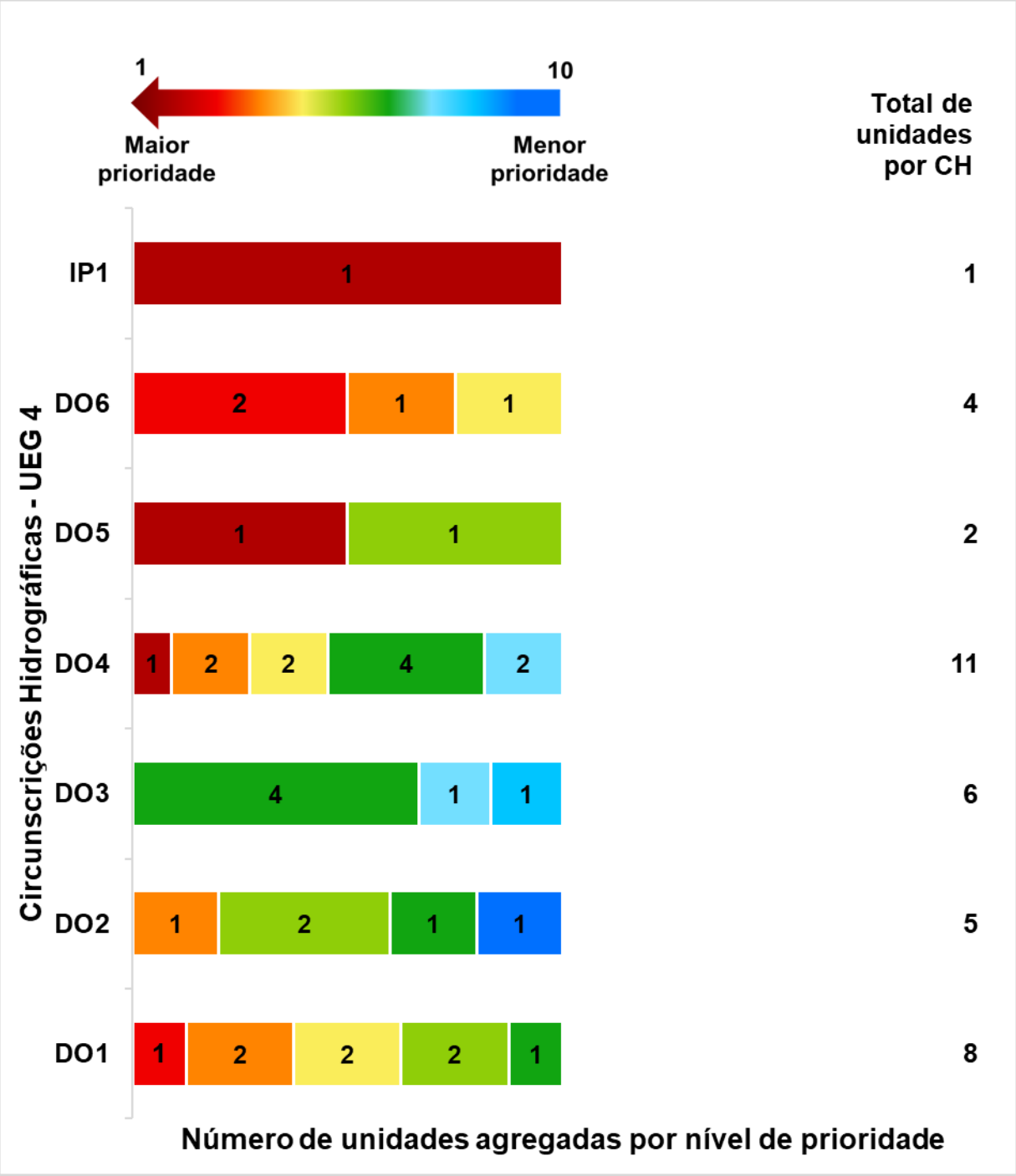


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está no nível 7, com dez unidades, representando 27,0%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), não há nenhuma unidade classificada no nível 1; há três unidades no nível 2, três no nível 3 e seis no nível 4 que, juntas, representam 32,4%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), cinco unidades encontram-se nestas categorias, sendo três em nível 8, uma em nível 9 e uma em nível 10. Juntas, essas unidades representam 13,5% do total de unidades agregadas da UEG 4.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada na Figura 5.181.

Figura 5.181 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.180 e da Figura 5.181, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- As CHs DO1 (bacia do rio Piranga), DO2 (bacia do rio Piracicaba), DO4 (bacia do rio Suaçuí Grande), DO5 (bacia do rio Caratinga), DO6 (bacia do rio Manhuaçu) e IP1 (bacia do rio Itapemirim) concentram as unidades classificadas nos níveis de maior prioridade (2 a 4). Essas regiões apresentam alta prioridade durante todo o processo

de análise, desde a defasagem de esgotamento sanitário, até o potencial de arrecadação com a cobrança do uso dos recursos hídricos;

- As unidades agregadas da CH DO3 (bacia do rio Santo Antônio) estão classificadas nos níveis 7, 8 e 9, ou seja, apresentam prioridade intermediária a baixa;
- Além das unidades classificadas nos níveis de maior prioridade, a DO1 ainda apresenta unidades nos níveis 5 a 7; enquanto a DO2 apresenta ainda unidades nos níveis 6, 7 e 10. Já a DO4 tem unidades nos níveis 7 e 8, a DO5 no nível 6 e a DO6, nível 5;
- Dentre as CHs da UEG 4, a DO6 (bacia do rio Manhuaçu) é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em esgotamento sanitário.

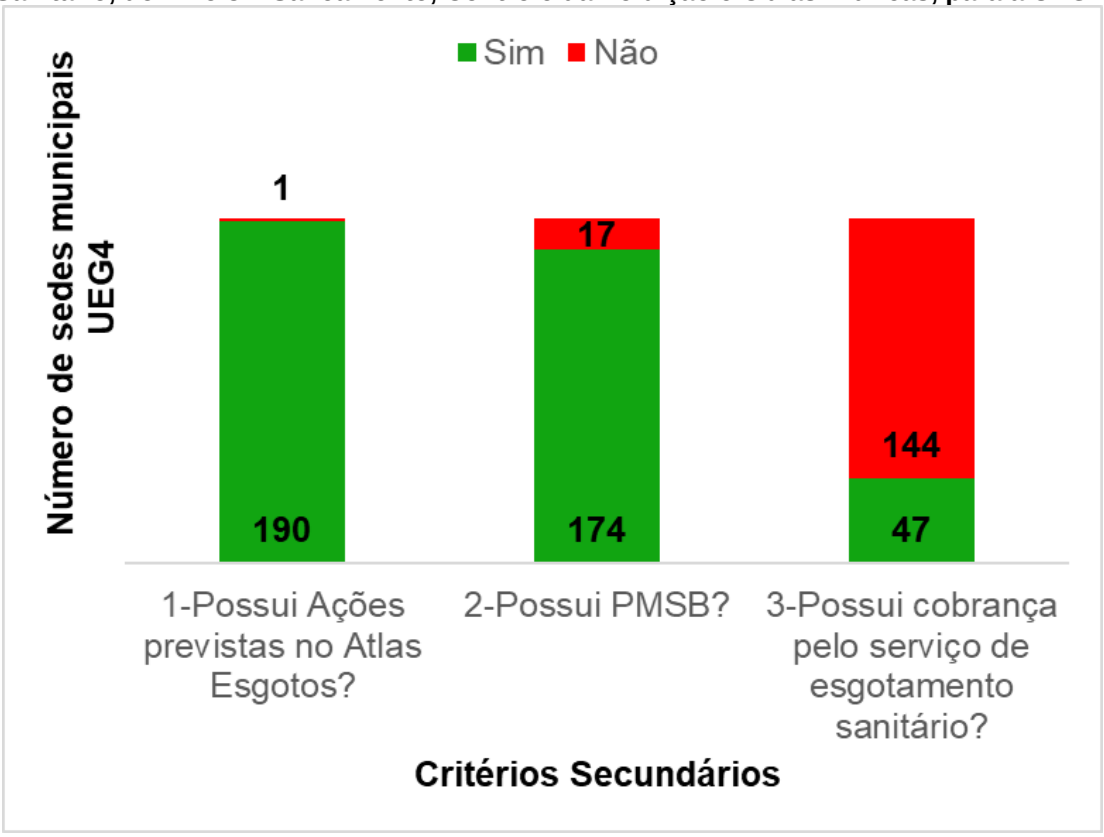
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.182, os resultados gerais para a UEG 4, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.182 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 4 quase todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando que, segundo o referido estudo, grande parte dos municípios da região apresentavam alguma necessidade de investimentos nesse tema. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos e, com as áreas priorizadas pela análise deste Componente 3.2, será possível analisar a ordem de prioridade dos municípios com relação a essas ações.

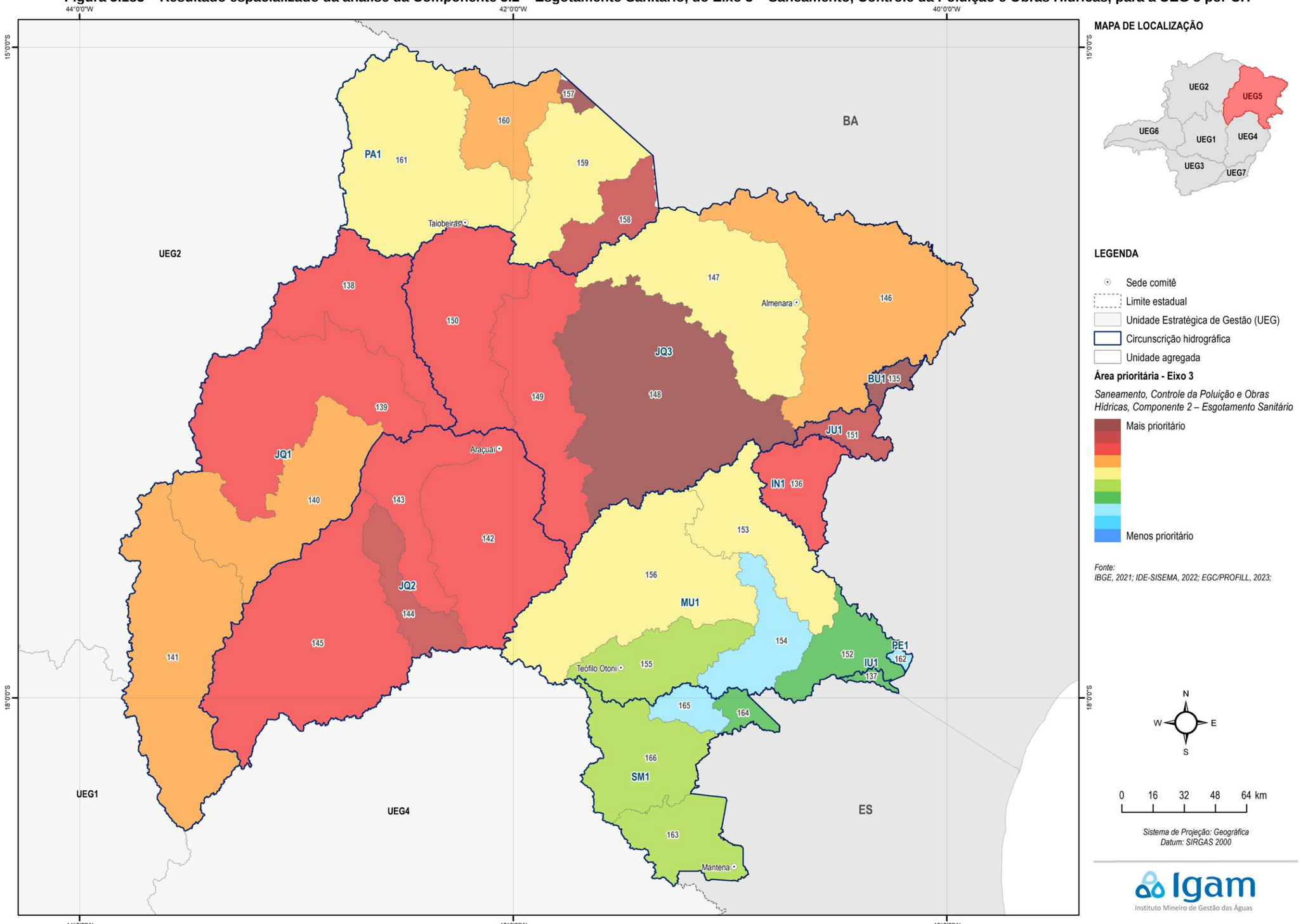
Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui. Ainda assim, há 17 municípios com sede na UEG 4 sem os respectivos PMSBs elaborados, necessitando de diretrizes e ações relacionados a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

Por fim, a grande maioria dos municípios com sede na UEG 4 (144 das 191 sedes nesta UEG) não pratica a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, indicando a necessidade de ações e diretrizes voltadas a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

5.3.3.2.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.183 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

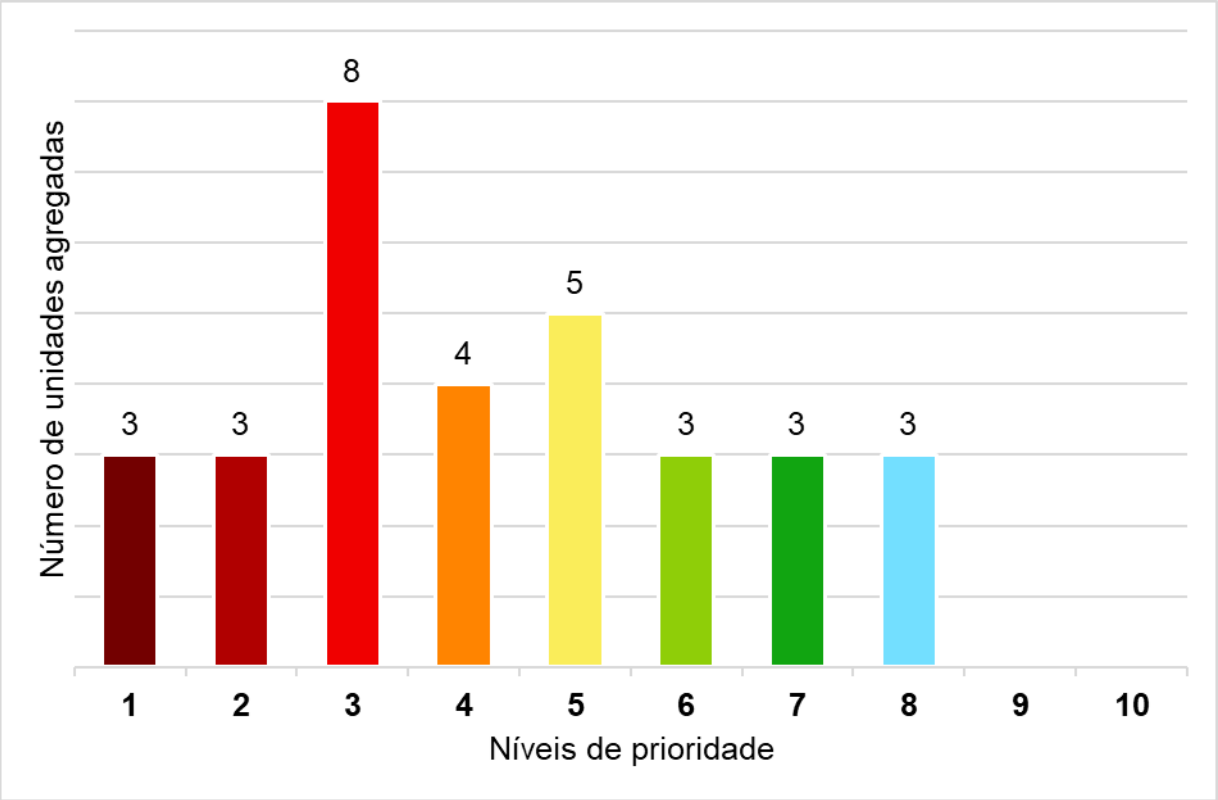
Figura 5.183 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.184 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.184 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5

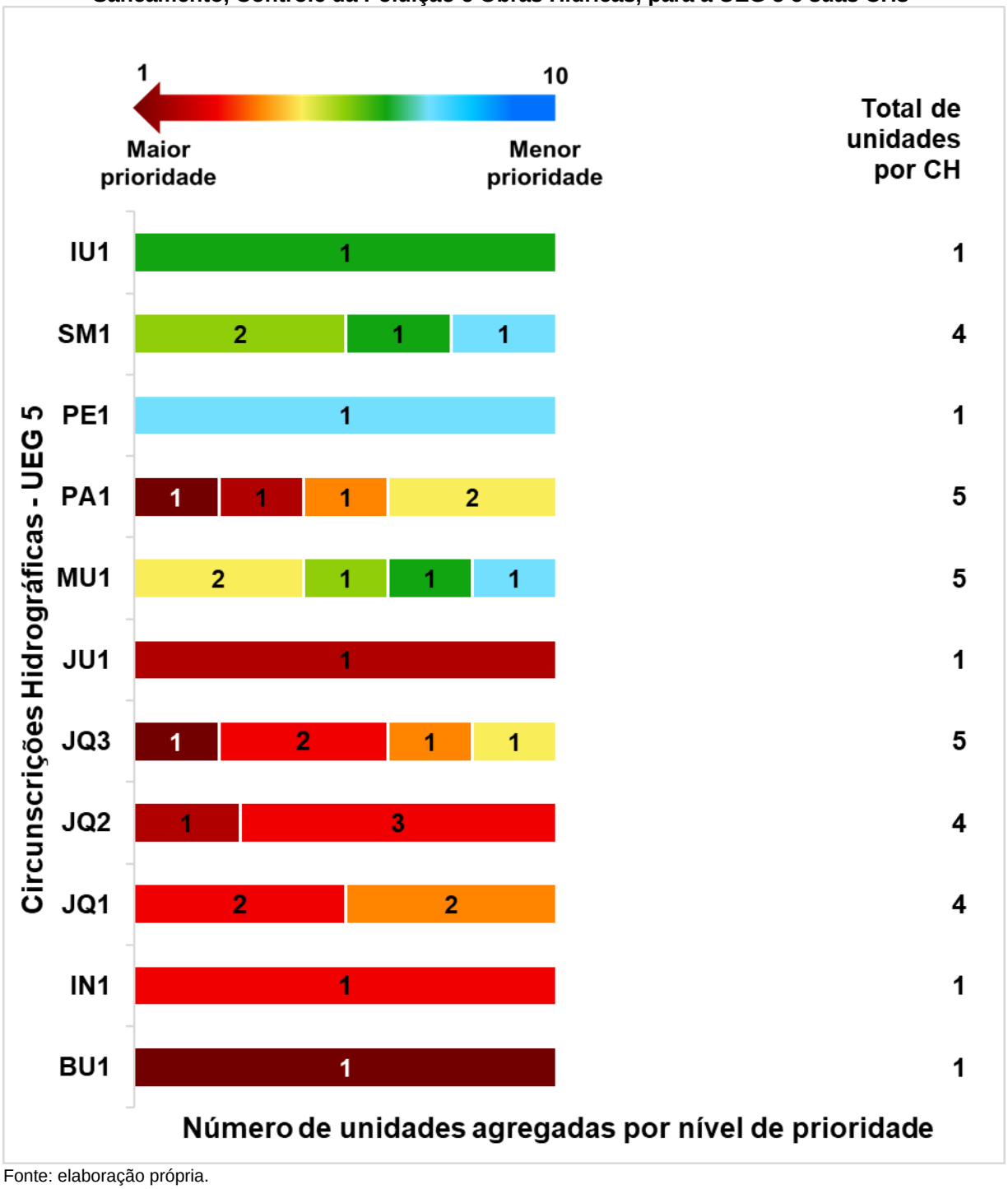


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está no nível 3, com oito unidades, representando 25,0%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), há ainda três unidades no nível 1, três no nível 2 e quatro em nível 4, que juntas com as do nível 3 representam 56,3%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo três unidades encontram-se nestas categorias, todas em nível 8 e que representam 9,4% do total de unidades agregadas da UEG 5.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada na Figura 5.185.

Figura 5.185 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.184 e da Figura 5.185, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- As CHs BU1 (bacia do rio Buranhém), IN1 (bacia do rio Itanhém), JQ1 (bacia do Alto rio Jequitinhonha), JQ2 (bacia do rio Araçuaí), JQ3 (bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha), JU1 (bacia do rio Jucuruçu) e PA1 (bacia do rio Pardo) concentram as unidades agregadas classificadas nos níveis de maior prioridade (1 a 4). Observa-se que essas regiões já apresentam prioridade elevada desde a defasagem do

esgotamento sanitário municipal e, principalmente, após a conversão da base de dados para a escala de unidades agregadas e a aplicação do IQA e do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a prioridade se eleva nessas localidades;

- As unidades agregadas da CH MU1 (bacia do rio Mucuri) apresentam prioridade intermediária a baixa, classificadas nos níveis 5 a 8;
- A CH PE1 (bacia do rio Peruípe) possui apenas uma unidade agregada, classificada em nível 8, ou seja, de baixa prioridade;
- A CH SM1 (bacia do rio São Mateus) apresenta unidades agregadas nos níveis 6 a 8, de prioridade intermediária a baixa;
- A CH IU1 (bacia do rio Itaúnas) possui apenas uma unidade agregada, classificada em nível 7, ou seja, de prioridade intermediária;
- Além das unidades agregadas classificadas nos níveis de maior prioridade, as CHs JQ3 e PA1 ainda possuem unidades no nível 5;
- Dentre as CHs da UEG 5, a JQ2 (bacia do rio Araçuaí) é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em esgotamento sanitário.

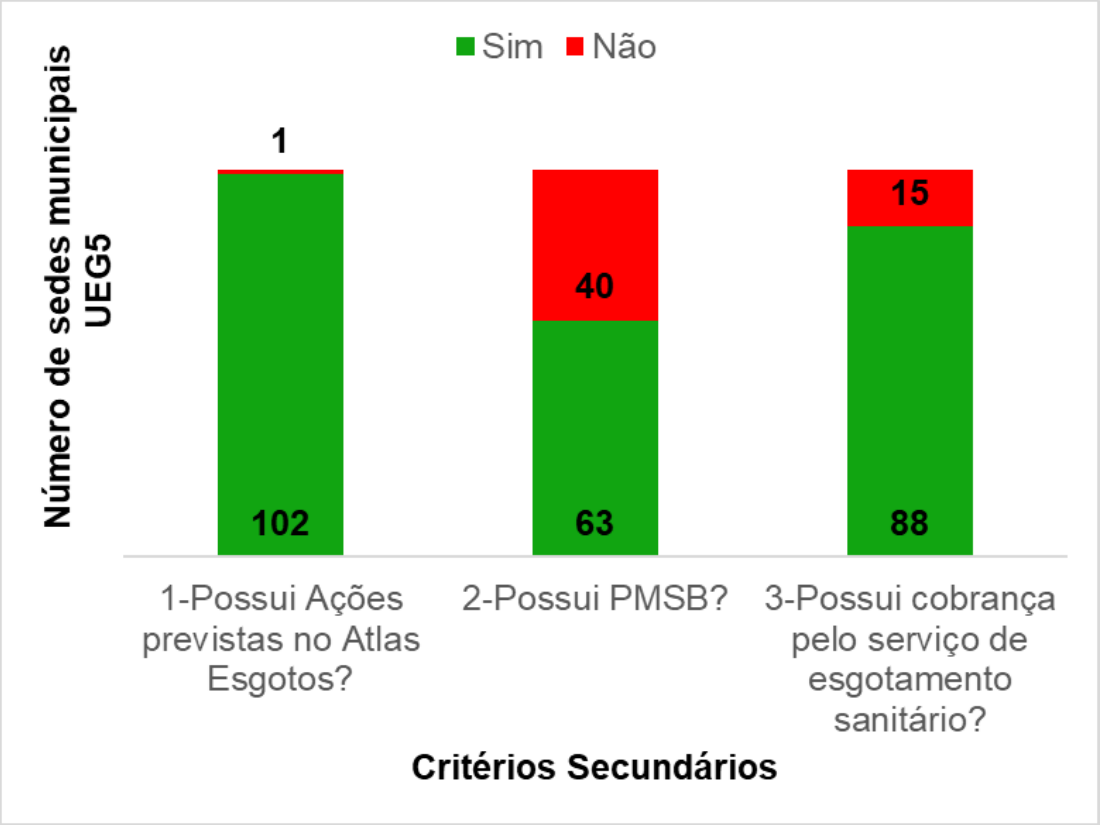
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.186, os resultados gerais para a UEG 5, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.186 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 5 quase todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando que, segundo o referido estudo, grande parte dos municípios da região apresentavam alguma necessidade de investimentos nesse tema. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos e, com as áreas priorizadas pela análise deste Componente 3.2, será possível analisar a ordem de prioridade dos municípios com relação a essas ações.

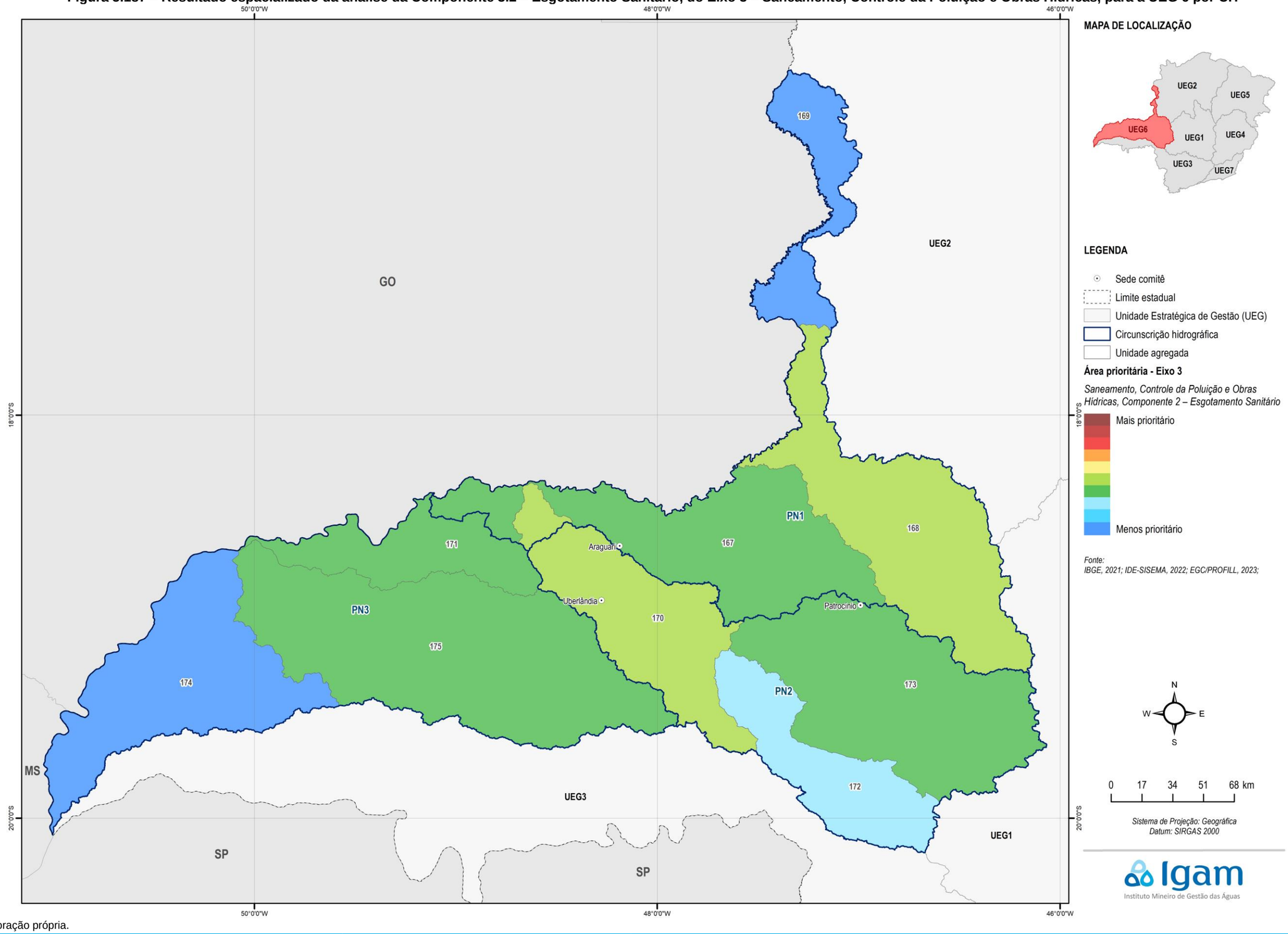
Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui. Ainda assim, há 40 municípios com sede na UEG 5 sem os respectivos PMSBs elaborados, necessitando de diretrizes e ações relacionados a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

Por fim, a grande maioria dos municípios com sede na UEG 5 (88 das 103 sedes nesta UEG) já pratica a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, indicando a menor necessidade de ações e diretrizes voltadas a esse tema no Banco de Projetos.

5.3.3.2.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.187 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

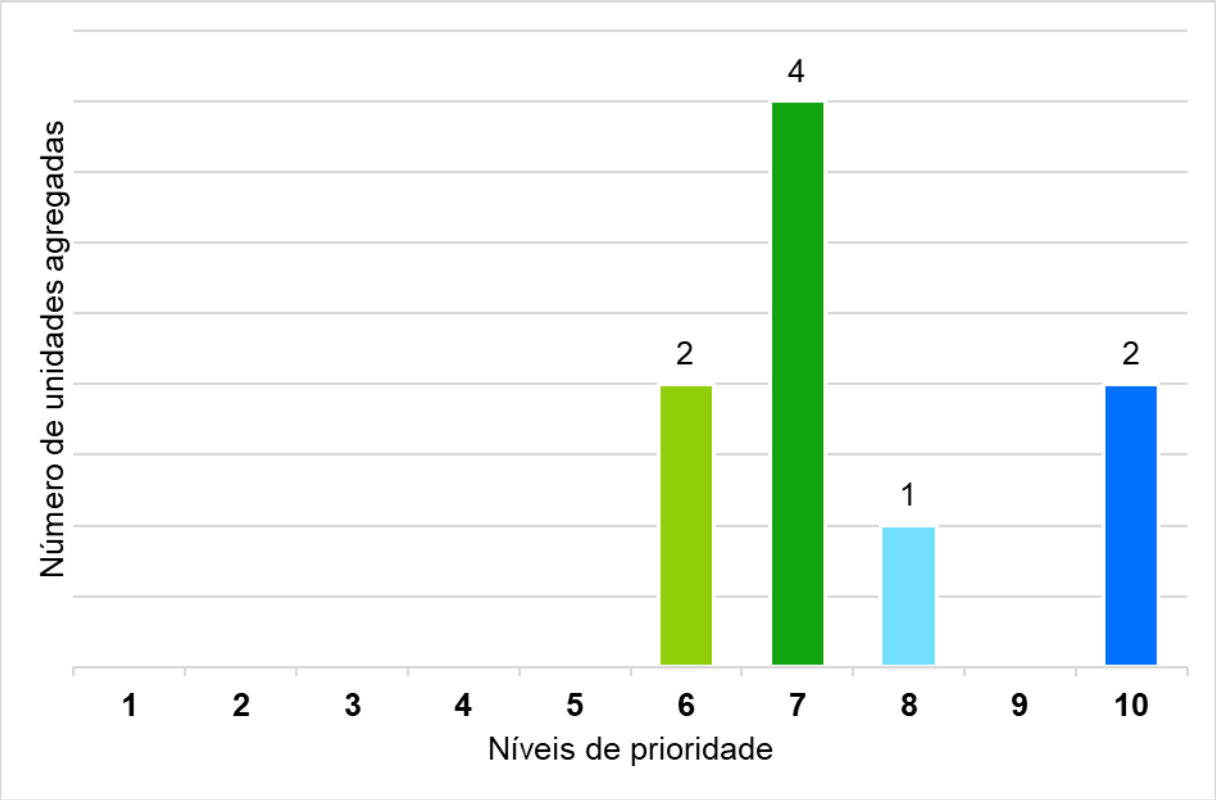
Figura 5.187 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.188 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.188 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6

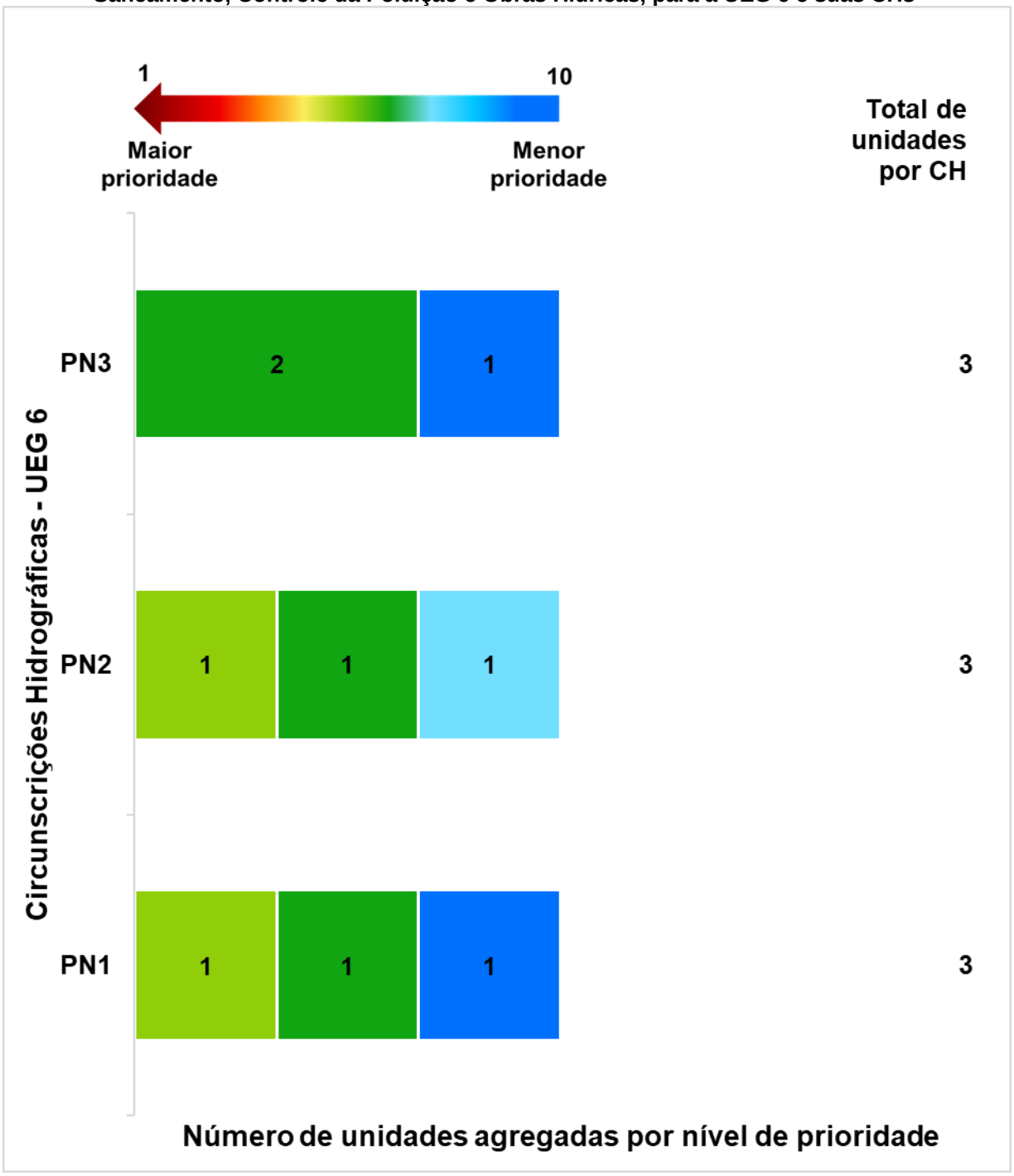


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, a maior parte está no nível 7, com quatro unidades, representando 44,4%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo três unidades encontram-se nestas categorias, uma em nível 8 e duas em nível 10, que representam 33,3% do total de unidades agregadas da UEG 6.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada na Figura 5.189.

Figura 5.189 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.188 e da Figura 5.189, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- Nenhuma unidade agregada da UEG 6 foi classificada nos níveis de maior prioridade (1 a 4), indicativo de que, com base nos critérios utilizados e especificamente para efeito de ações do PMSH, essa região apresenta condições de menor prioridade de ações para esgotamento sanitário do que as demais regiões do estado. Este fato é reforçado pela análise critério a critério, que mostra que a região apresenta baixa

prioridade desde a defasagem no esgotamento sanitário, mantendo a tendência até a aplicação do último critério, potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

- As unidades agregadas da CH PN1 (bacia do rio Dourados e Alto rio Paranaíba) estão classificadas nos níveis 6, 7 e 10;
- As unidades agregadas da CH PN2 (bacia do rio Araguari) estão classificadas nos níveis 6, 7 e 8;
- As unidades agregadas da CH PN3 (bacia do Baixo rio Paranaíba) estão classificadas nos níveis 7 e 10.

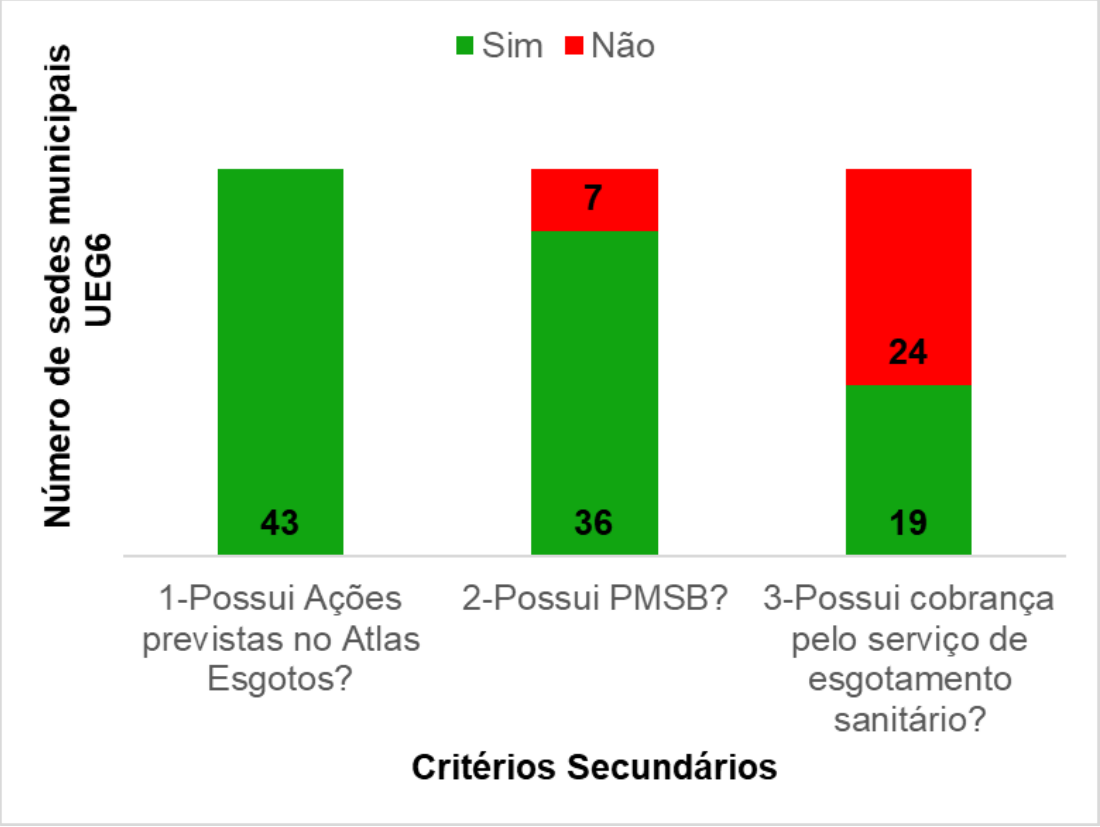
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.190, os resultados gerais para a UEG 6, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.190 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 6 todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando que, segundo o referido estudo, todos os municípios da região apresentavam alguma necessidade de investimentos nesse tema. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos e, com as áreas priorizadas pela análise deste Componente 3.2, será possível analisar a ordem de prioridade dos municípios com relação a essas ações.

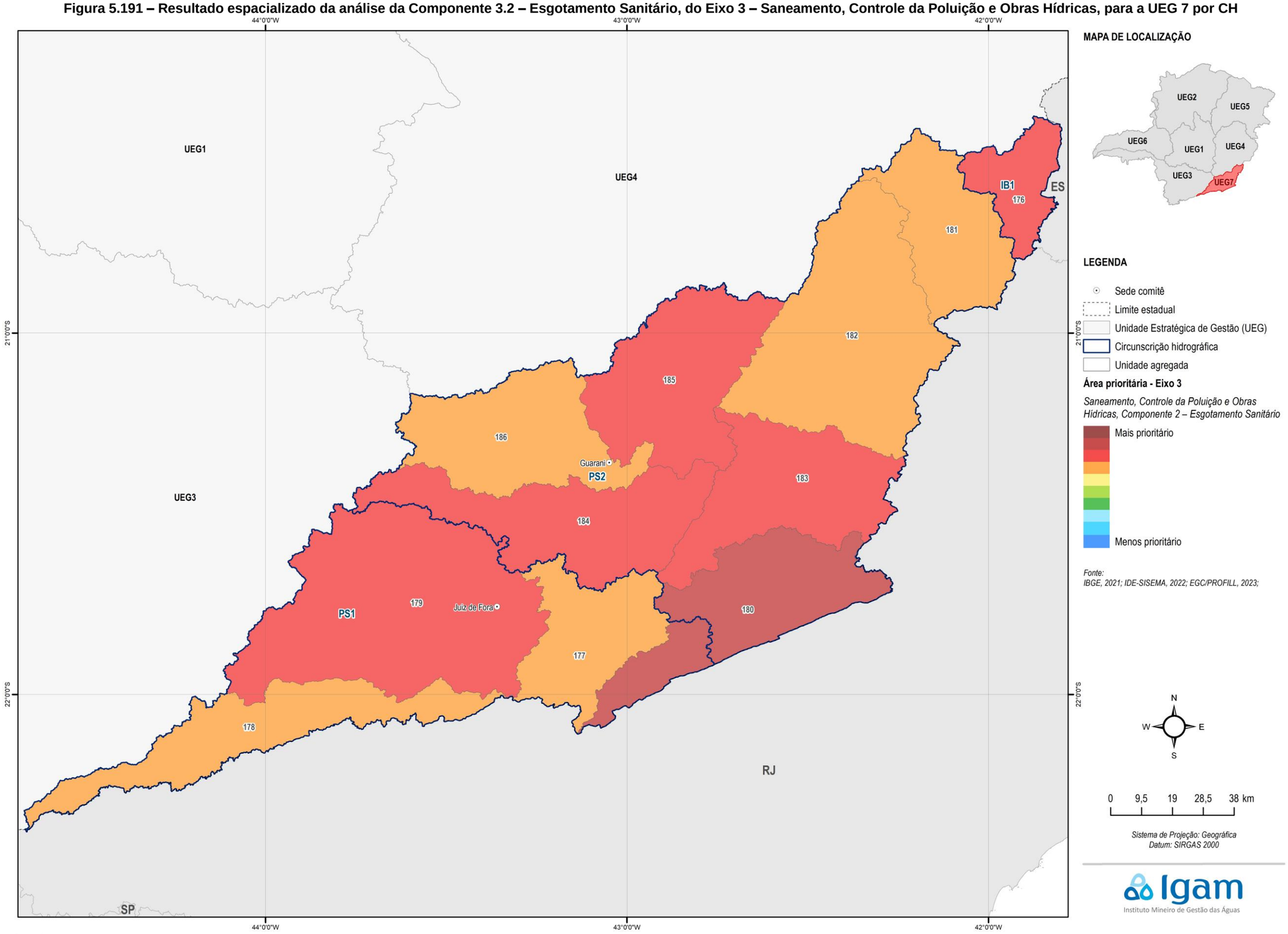
Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui, sendo que apenas 7 das 43 sedes não o possuem.

Por fim, maior parte dos municípios com sede na UEG 5 (24 das 43 sedes nesta UEG) não pratica a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, indicando a necessidade de ações e diretrizes voltadas a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

5.3.3.2.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.191 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para o Esgotamento Sanitário.

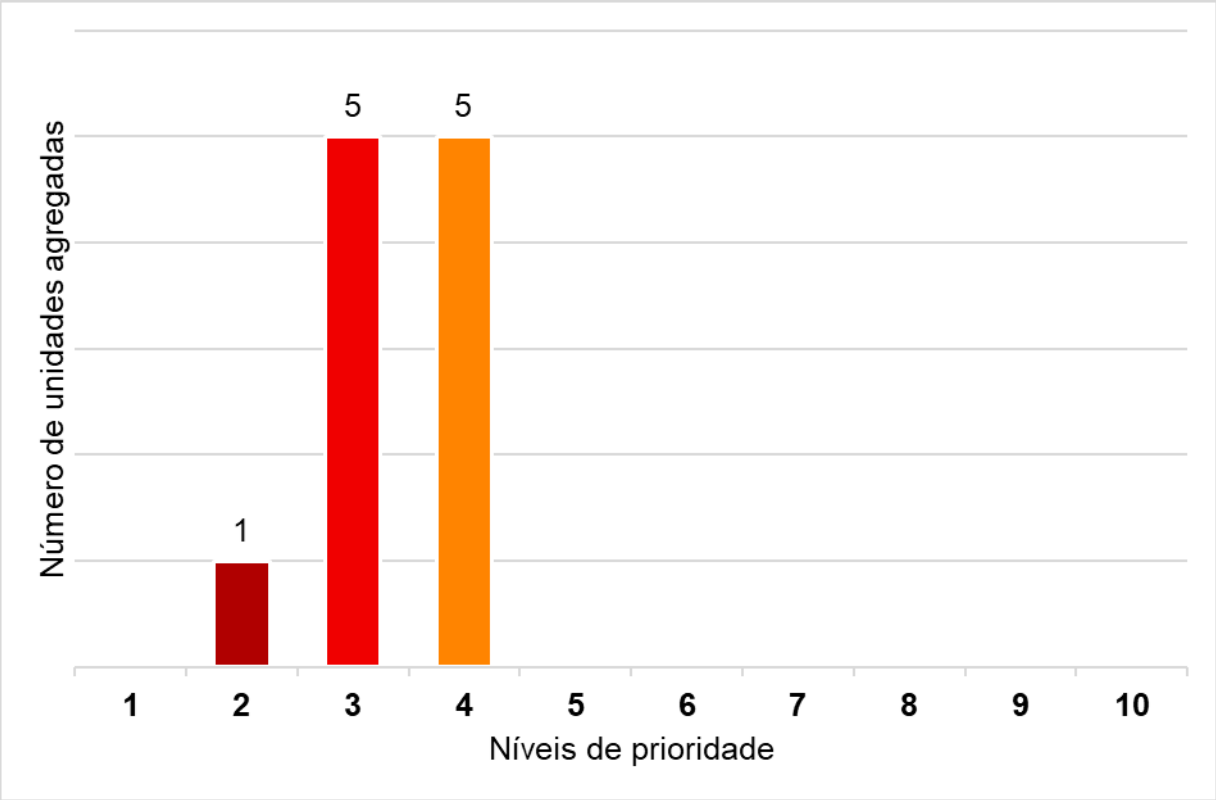
Figura 5.191 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.192 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.192 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7

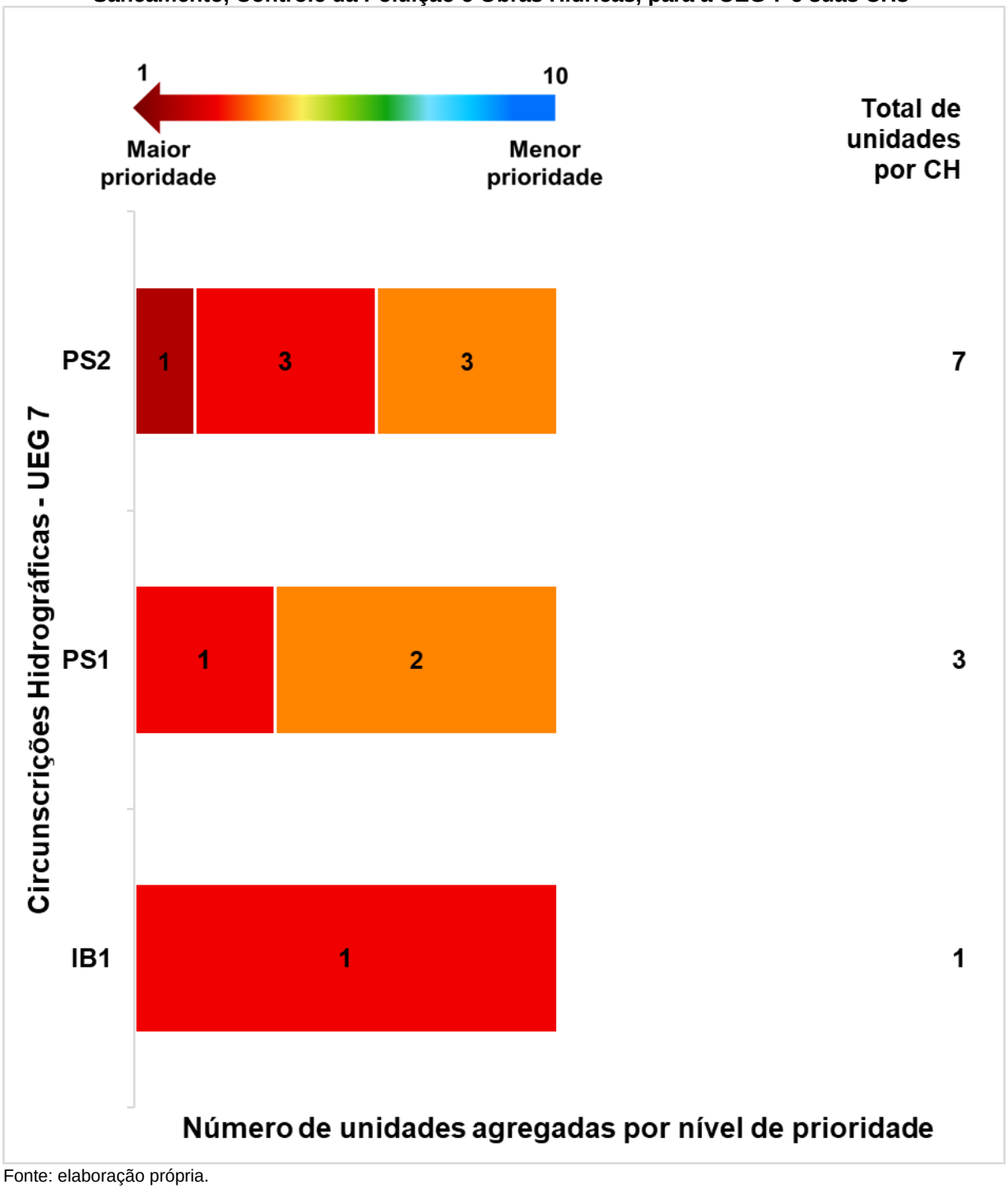


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que todas as unidades agregadas que compõem a UEG 7 estão classificadas nos níveis de maior prioridade, sendo uma em nível 2; cinco no nível 3 e cinco em nível 4. Não há nenhuma unidade classificada nos níveis 5 a 10.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada na Figura 5.193.

Figura 5.193 – Resultado da análise da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.192 e da Figura 5.193, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.165, permitem inferir que:

- Todas as unidades agregadas da UEG 7 estão classificadas nos níveis de maior prioridade (2 a 4), indicativo de que, com base nos critérios utilizados, essa região apresenta maior prioridade para ações do PMSH relacionadas à temática de esgotamento sanitário. Isso pode ser observado ao longo da análise, principalmente após a conversão de dados para a base de unidades agregadas e aplicação dos

últimos critérios (enquadramento vigente, IQA e potencial de arrecadação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos), que eleva a prioridade dessa região;

- A CH IB1 (bacia do rio Itabapoana) possui apenas uma unidade agregada, classificada em nível 3;
- As unidades agregadas da CH PS1 (bacia dos rios Preto e Paraibuna) estão classificadas nos níveis 3 e 4;
- As unidades agregadas da CH PS2 (bacia dos rios Pomba e Muriaé) estão classificadas nos níveis 2 a 4;
- Dentre as CHs da UEG 7, a PS2 é a que se apresenta mais crítica em termos de prioridade para investimentos em esgotamento sanitário.

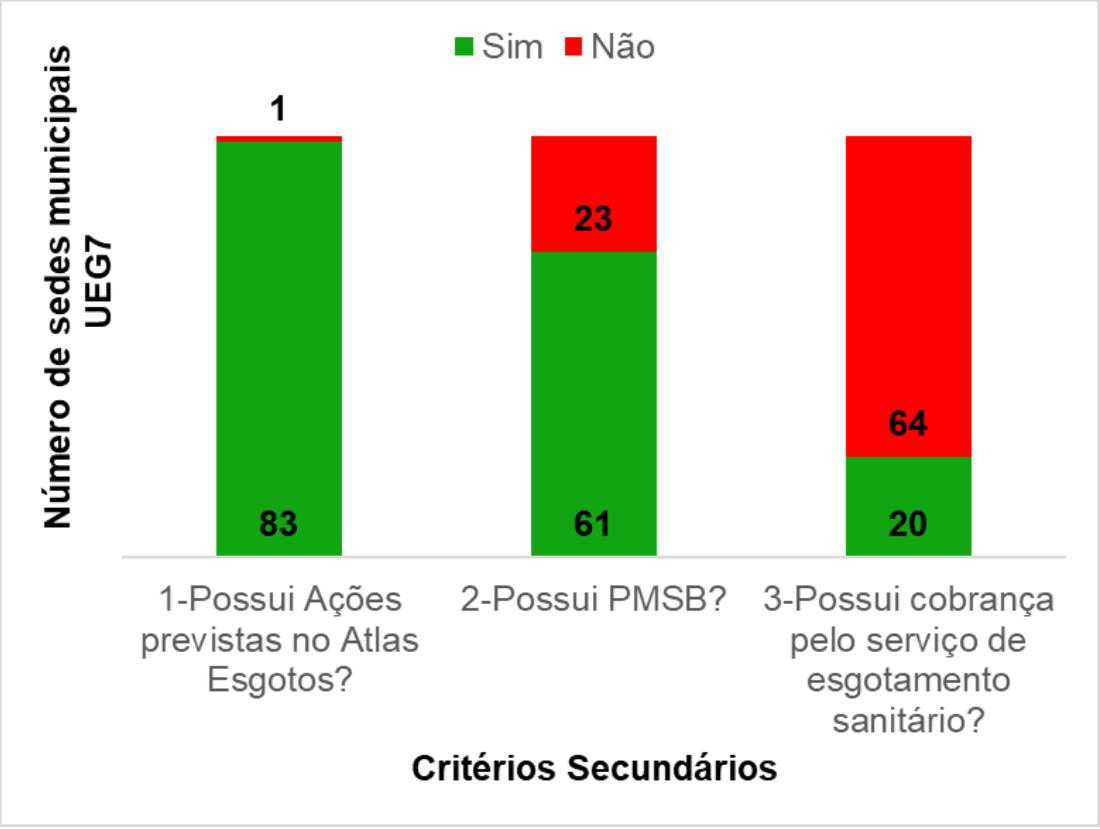
Análise Secundária

Para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, a análise considerou os seguintes critérios secundários:

- Existência de Ações previstas no Atlas Esgotos;
- Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);
- Existência de cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário no município.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Dessa forma, nesta etapa são apresentados, na Figura 5.194, os resultados gerais para a UEG 7, em termos de números de sedes municipais que atendem ou não aos critérios.

Figura 5.194 – Resultado da análise secundária para a Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7



Fonte: elaboração própria.

Os resultados indicam que na UEG 7 quase todas as sedes municipais contidas em seu limite apresentam ações previstas no Atlas Esgotos; indicando que, segundo o referido estudo, grande parte dos municípios da região apresentavam alguma necessidade de investimentos nesse tema. Tais ações servirão como orientadoras das ações e diretrizes a serem propostas no Banco de Projetos e, com as áreas priorizadas pela análise deste Componente 3.2, será possível analisar a ordem de prioridade dos municípios com relação a essas ações.

Com relação à existência de PMSB, a maior parte dos municípios desta UEG já o possui. Ainda assim, há 23 municípios com sede na UEG 7 sem os respectivos PMSBs elaborados, necessitando de diretrizes e ações relacionados a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

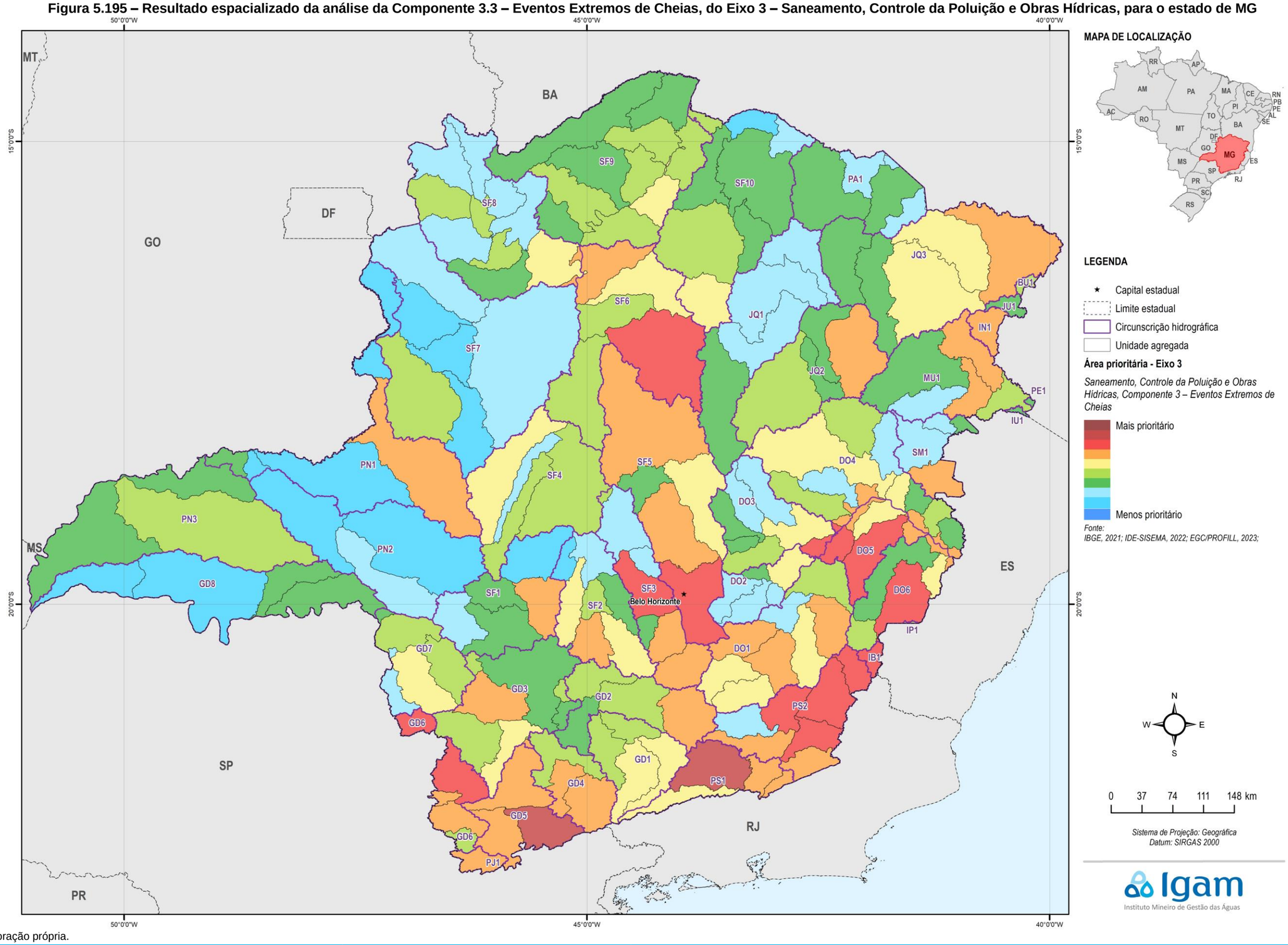
Por fim, a grande maioria dos municípios com sede na UEG 7 (64 das 84 sedes nesta UEG) não pratica a cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, indicando a necessidade de ações e diretrizes voltadas a esse tema no Banco de Projetos, caso as unidades agregadas priorizadas no Componente 3.2 contenham estes municípios.

5.3.3.3 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

5.3.3.3.1 Resultados Estaduais

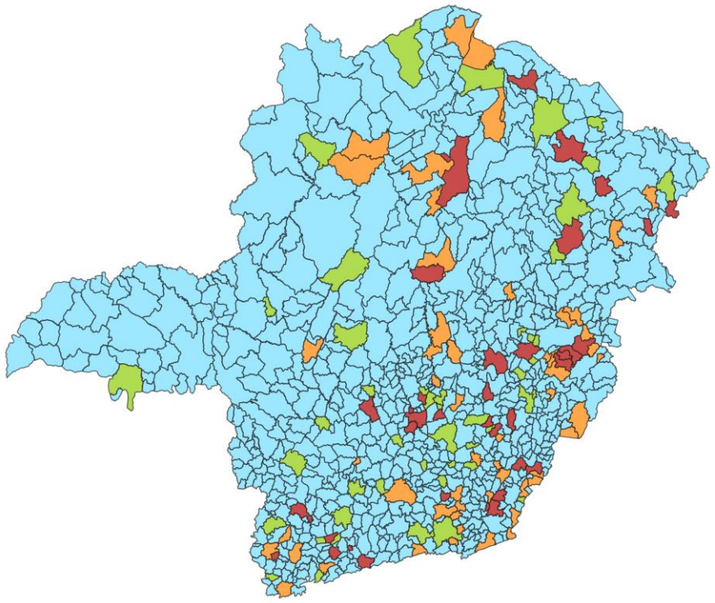
A Figura 5.195 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, a Figura 5.196 apresenta os resultados, também espacializados, para cada um dos critérios da análise desta componente. Ressalta-se que os resultados são cumulativos, ou seja, o mapa referente a um determinado critério é o resultado do critério anterior, acrescido do critério apresentado, e assim por diante. Deve-se atentar também para a escala de cores do Critério 1 (principal), uma vez que varia da Faixa 1 à 5, enquanto os demais variam do nível 1 ao 10.

Figura 5.195 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG

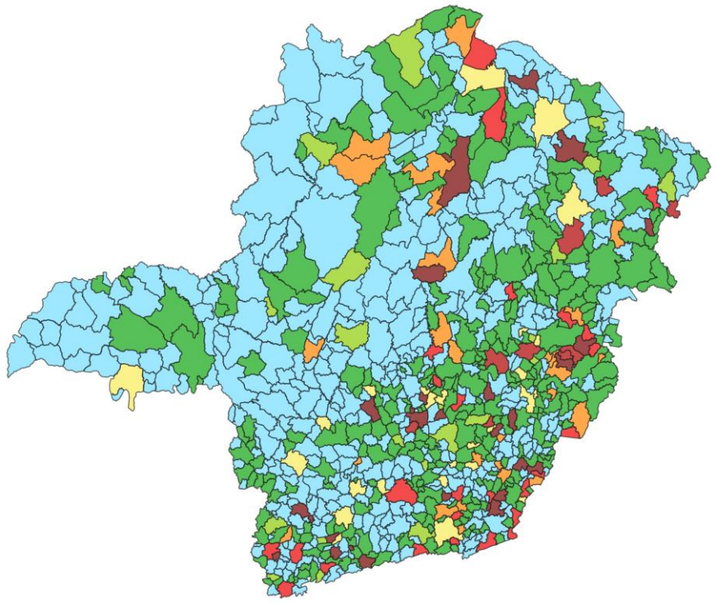


Fonte: elaboração própria.

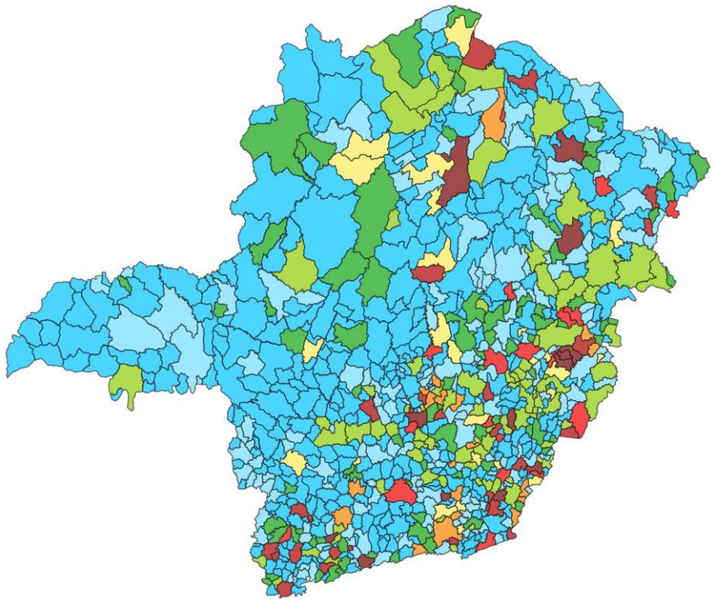
Figura 5.196 – Resultados critério a critério da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



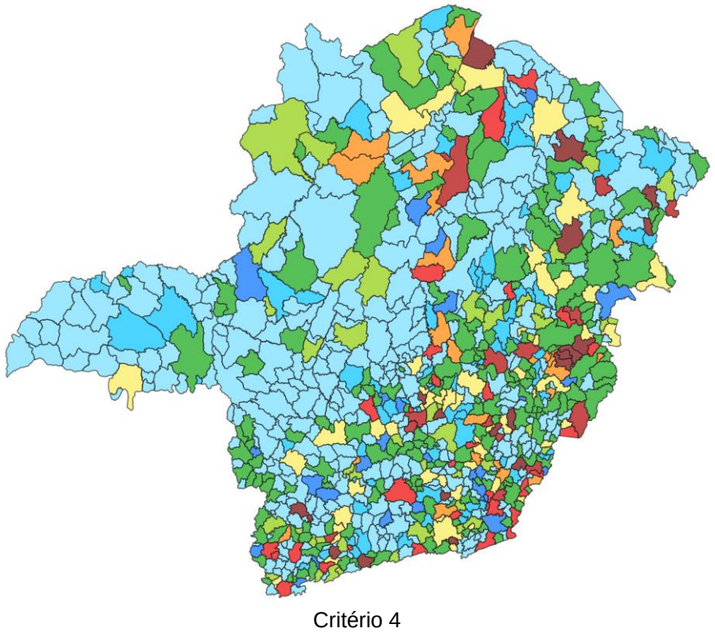
Critério 1
Risco de ocorrência de cheias



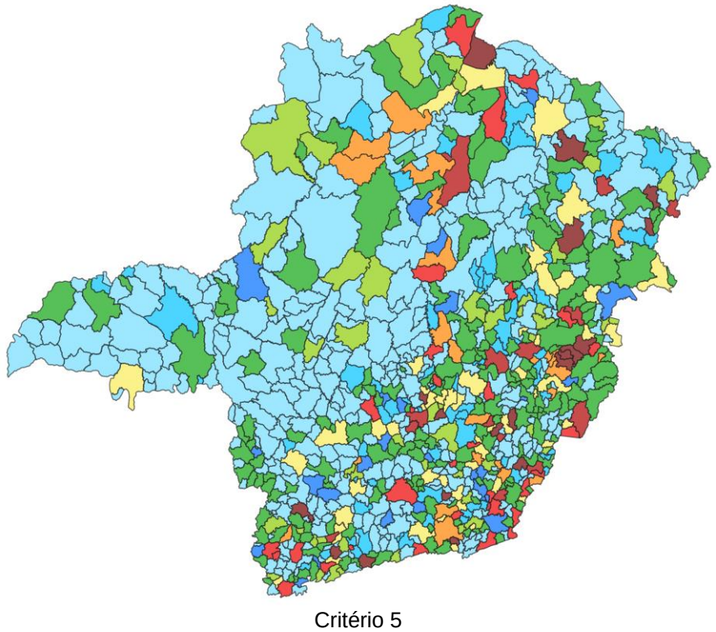
Critério 2
Mapeamento das áreas de risco a inundações dos cursos d'água urbanos



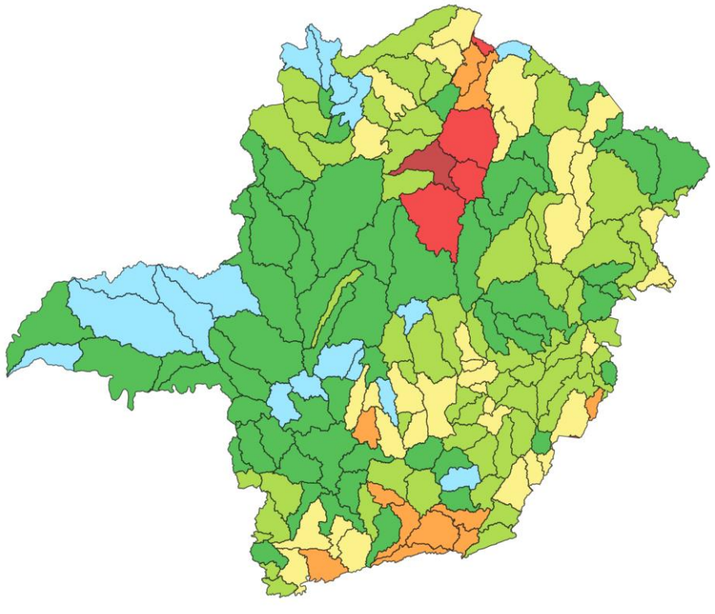
Critério 3
Município crítico a eventos extremos de cheias (CPRM)



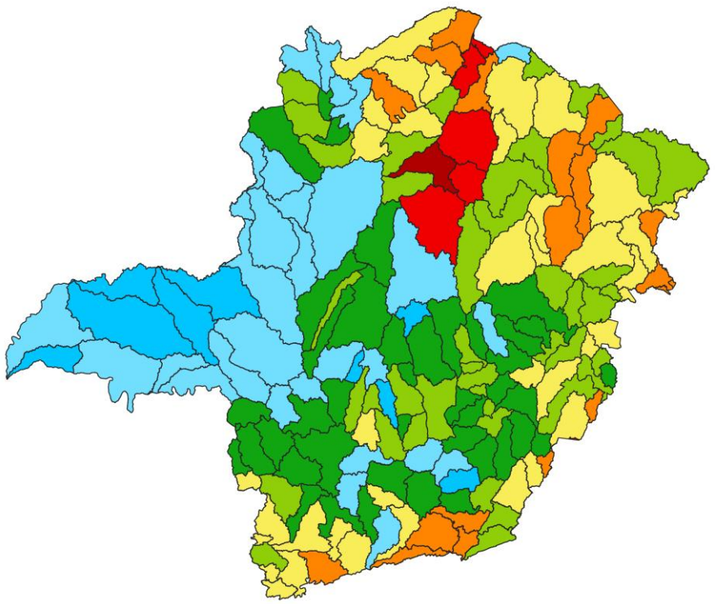
Critério 4
Sistema de alerta de riscos hidrológicos



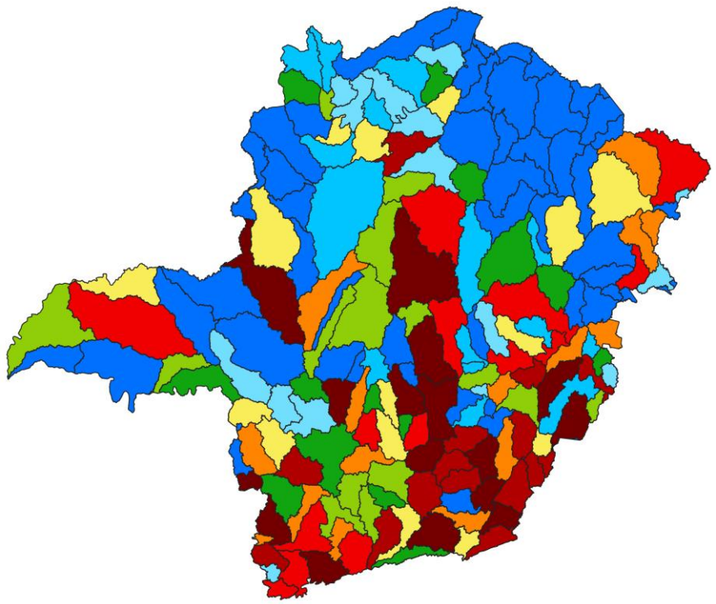
Critério 5
Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão



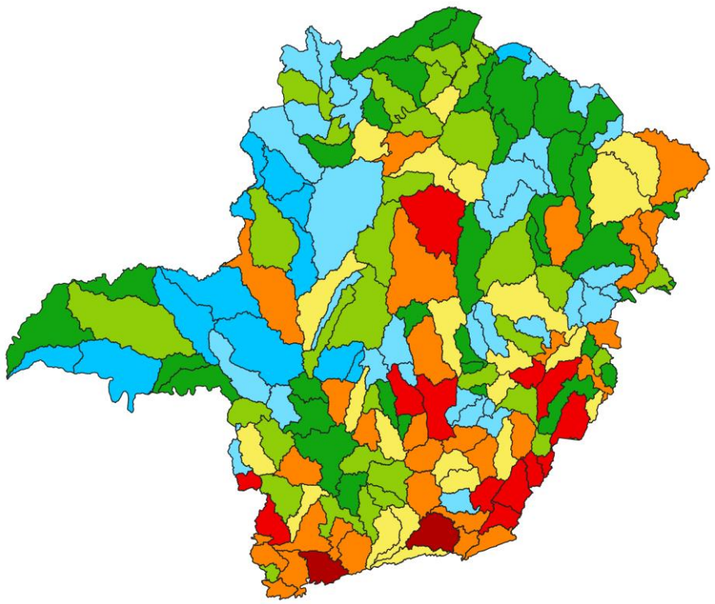
Conversão dos resultados da base municipal para ottobacias agregadas



Critério 6
Potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos na CH

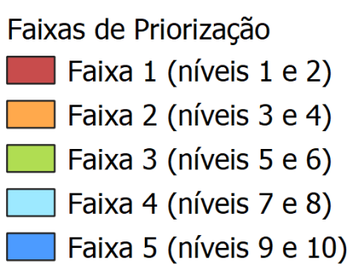


Critério 7
Trechos vulneráveis a inundações

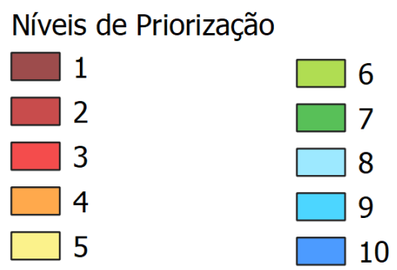


Resultado Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

Legenda de cores do Critério 1



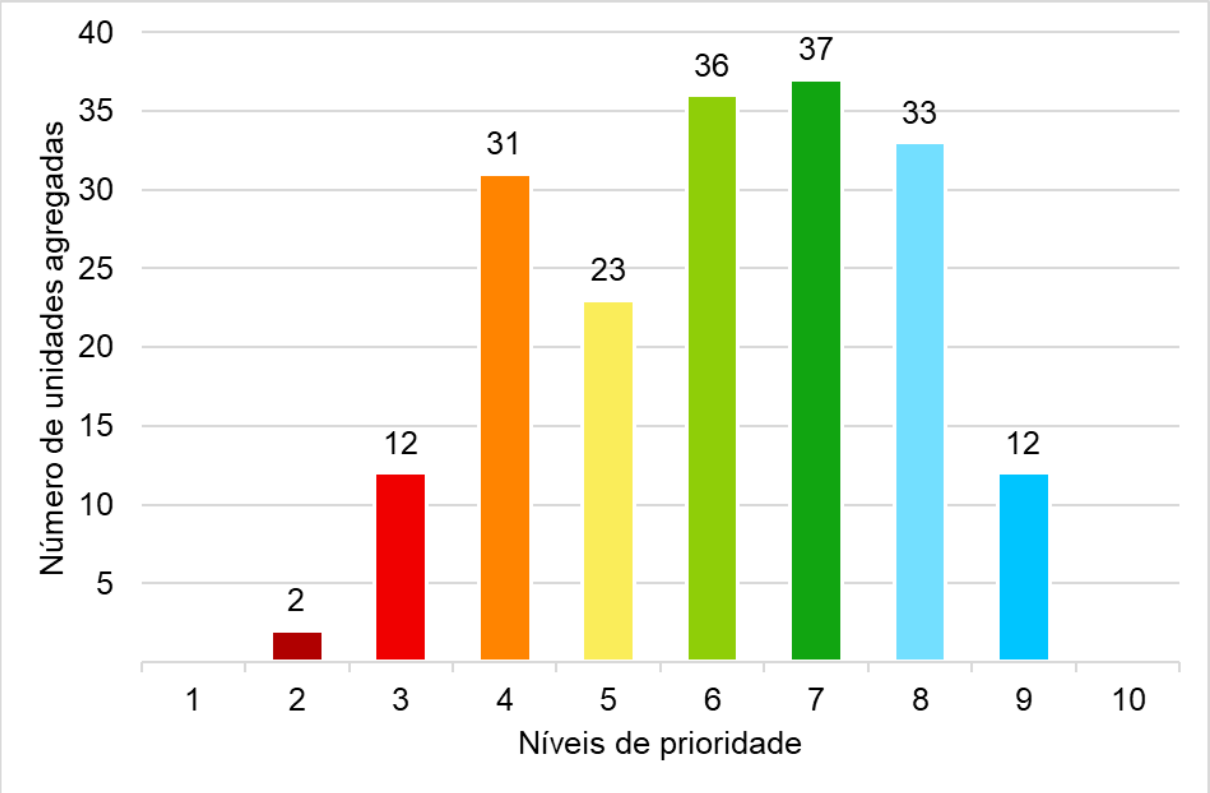
Legenda de cores dos demais critérios



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.197, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual.

Figura 5.197 – Distribuição dos níveis de priorização para a 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria.

Do gráfico e dos mapas, pode-se observar que:

- A distribuição entre os níveis de prioridade é uniforme entre os níveis intermediários de prioridade, com poucas unidades nos níveis situados nos dois extremos. O nível 7 é o que concentra o maior número de unidades agregadas: 37 de 186 unidades, que correspondem a 19,9%. Na sequência, têm-se os níveis 6 e 8, com 36 e 33 unidades agregadas, respectivamente;
- Nenhuma unidade agregada está classificada no nível 1. Os níveis de maior prioridade (2 a 4) representam 24,2% das unidades agregadas;
- As mesorregiões Sul de Minas, Central Mineira, Zona da Mata Mineira e Vale do Rio Doce são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Em termos de CHs, têm-se principalmente as CHs SF1, SF2, SF3, SF5 e SF6, na bacia o rio São Francisco (UEGs 1 e 2), GD2 a GD6, na bacia do rio Grande e PJ1 (UEG 3), DO1, DO4 a DO6, na bacia do rio Doce (UEG 4), IB1, PS1 e PS2, na UEG 7. Há também unidades em alta prioridade na porção baixa da bacia dos rios Jequitinhonha e Mucuri (CHs JQ2, JQ3 e MU1) e, de forma mais dispersa, nas CHs IN1, SM1 e PN1;
- De uma maneira geral, as unidades agregadas classificadas nos níveis mais altos de prioridade nas CHs das UEGs 1 e 3 chegam no critério 6 em níveis intermediários a baixos de prioridade, porém, apresentam trechos de alta vulnerabilidade a inundações em seu interior, resultando nos níveis de alta prioridade ao final da análise do

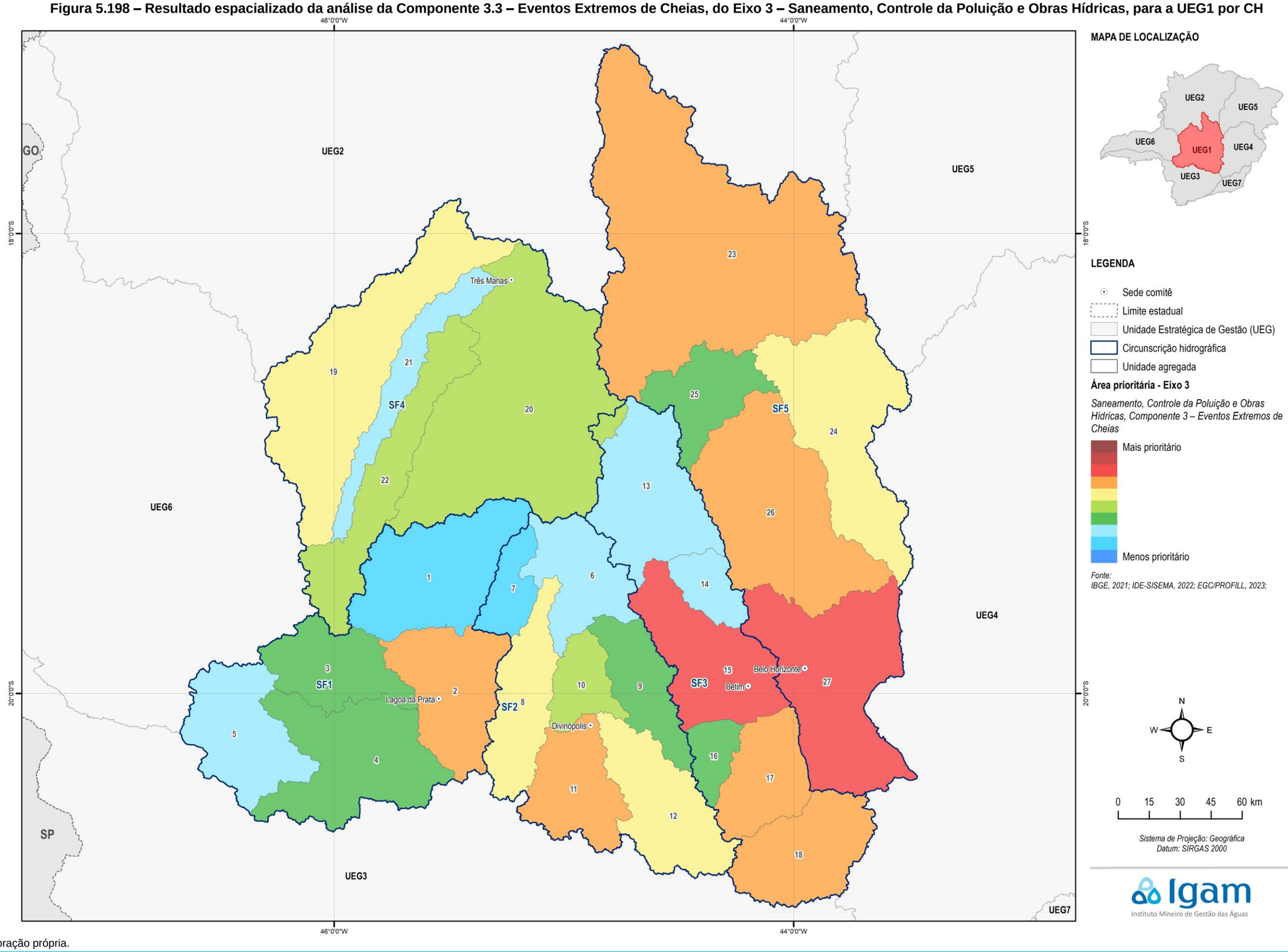
componente. O mesmo ocorre para as unidades localizadas na bacia do rio Doce (UEG 4). Por outro lado, há unidades localizadas principalmente na UEG 7 (CHs IB1, PS1 e PS2), mas também nas UEGs 2, 3 e 5 (CHs SF6, GD5, IN1 e JQ2), que já estão em níveis de alta prioridade ao final do critério 6, mostrando-se altamente prioritários também para o critério 7, de forma a finalizar a análise o componente, naturalmente, em níveis de alta prioridade;

- Quanto às unidades agregadas em níveis de baixa prioridade (neste caso, níveis 8 e 9, apenas), as mesorregiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Noroeste e Norte de Minas concentram a maior parte delas, podendo se destacar as CHs PN1, PN2, GD7, GD8, SF7, SF8 e SF10. Além destas, também podem ser citadas as CHs SF1 a SF4, nas regiões Central e Centro-oeste de Minas, DO1 a DO4 na região do Vale do rio Doce, JQ1, MU1, PA1 e SM1, na região do Vale do Jequitinhonha/Mucuri. De uma maneira geral, as unidades agregadas das regiões citadas chegam no critério 6 em níveis intermediários e baixos de prioridade, classificando-se em baixa prioridade no critério 7, de modo a resultar nos níveis de baixa prioridade ao final da análise do componente;
- Com relação à RMBH, a sua porção central está classificada em níveis de alta prioridade (níveis 3 e 4), mas as unidades que compõe as porções mais marginais da RMBH estão classificadas em níveis de média e baixa prioridade (níveis 5, 7 e 8). Este resultado indica que a probabilidade de ocorrência de eventos extremos de cheias na porção central da RMBH é alta, porção esta que abrange municípios com Belo Horizonte, Betim, Contagem e Ribeirão das Neves.

5.3.3.3.2 UEG 1 – Afluentes do Alto Rio São Francisco

A Figura 5.198 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

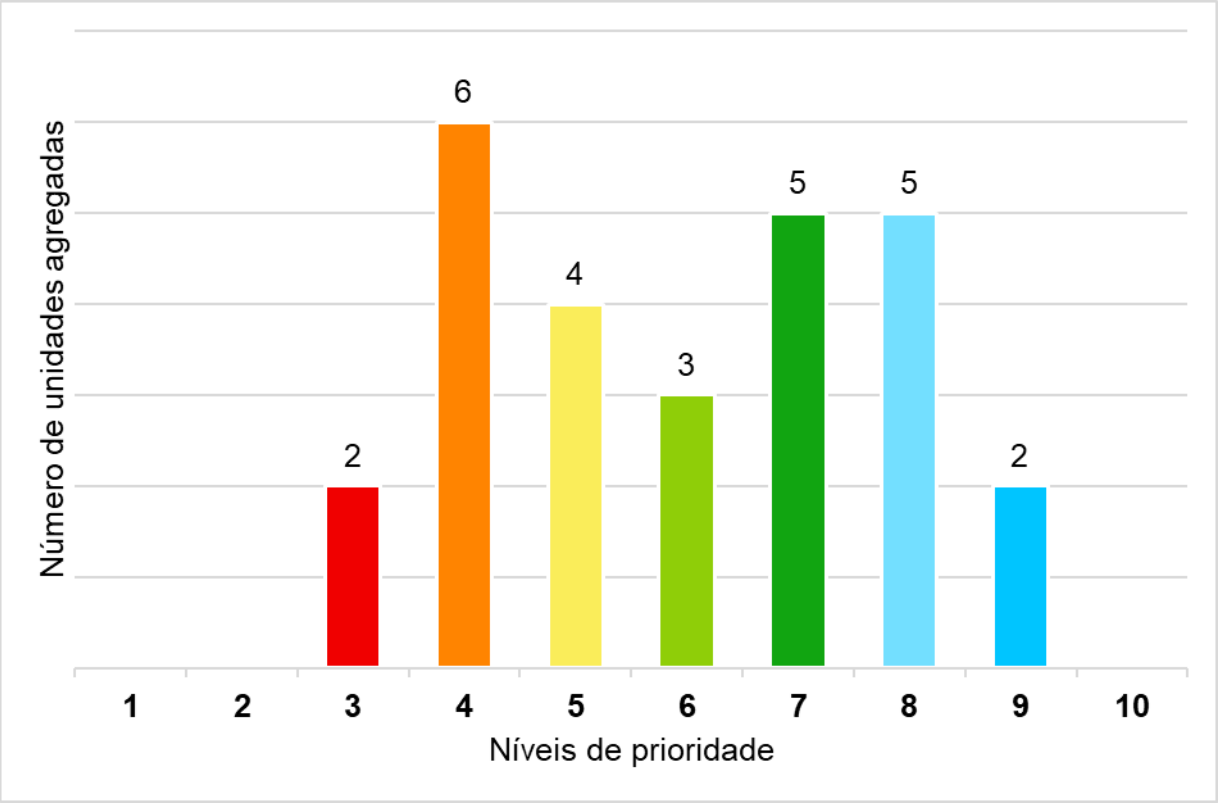
Figura 5.198 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG1 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.199 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 1 nos níveis de prioridade.

Figura 5.199 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1

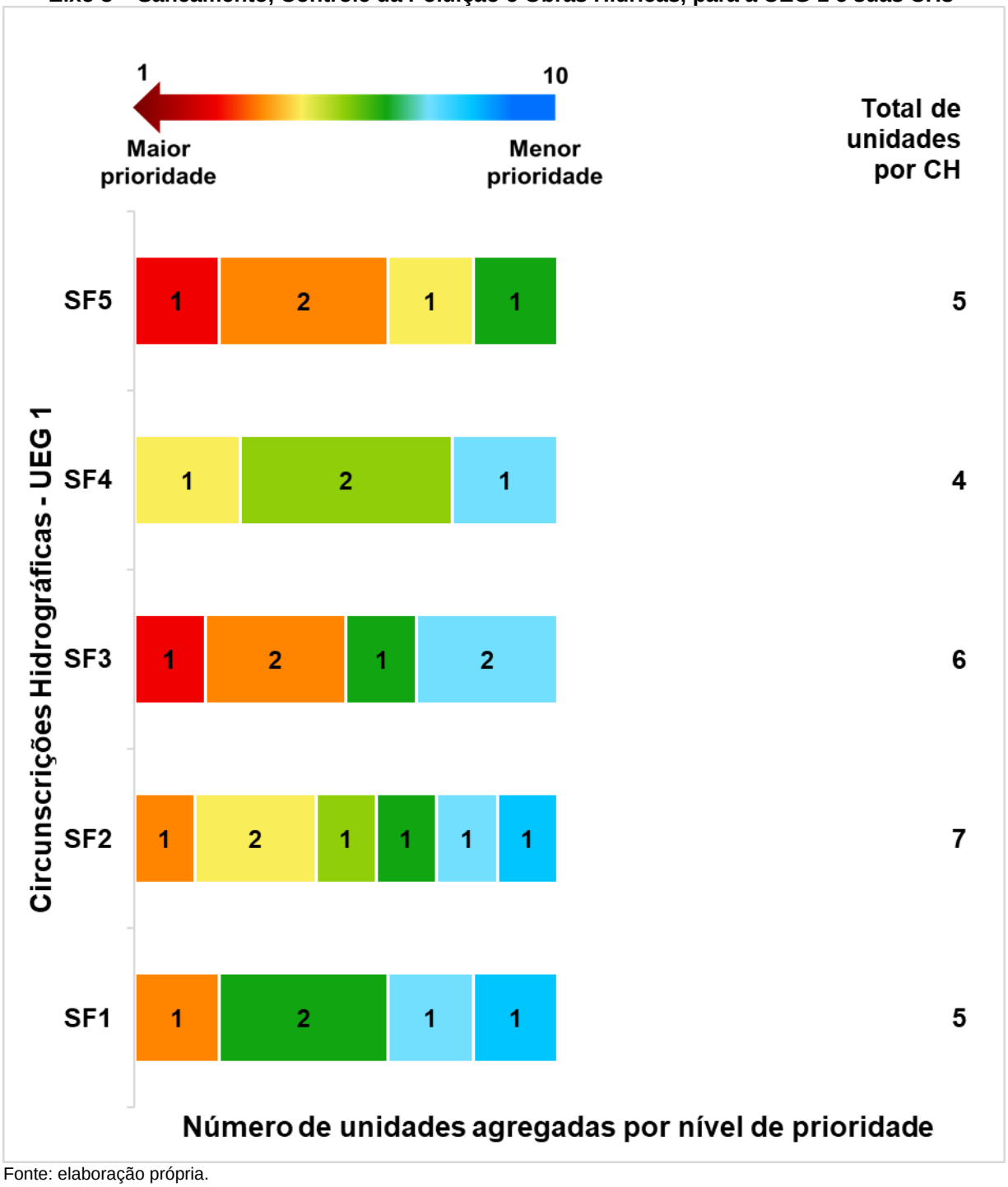


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 27 unidades agregadas que compõem a UEG 1, a maior parte está no nível 4, com seis unidades, correspondendo a 22,2% do total. Na sequência aparecem os níveis 7 e 8, com cinco unidades cada. Há oito unidades classificadas nos níveis de maior prioridade (neste caso, nos níveis 3 e 4). Nos níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10), encontram-se sete unidades agregadas.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 1 é apresentada na Figura 5.200.

Figura 5.200 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 1 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.199 e da Figura 5.200, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- As unidades classificadas nos níveis de alta prioridade estão, em sua maioria, localizadas nas CHs SF3 (bacia do rio Paraopeba) e SF5 (bacia do rio das Velhas), com 3 unidades cada. Pontualmente, há unidades de alta prioridade também nas CHs SF1 (bacia dos Afluentes do Alto rio São Francisco) e CHs SF2 (bacia do rio Pará) (uma unidade em cada uma delas).

- Na CH SF1, com exceção da unidade classificada em nível 4, as demais unidades estão classificadas entre os níveis 7 a 9. Com relação à unidade 2, classificada em alta prioridade, observa-se que todos os municípios nela contidos estão classificados em níveis de média ou baixa prioridade ao longo dos critérios da base municipal, de modo que a unidade assume nível 7 após a conversão, mantendo tal nível no critério 6. Porém, existem na unidade trechos de rios vulneráveis a inundações, de modo que sua classificação no critério 7 é em nível 1. Assim, a unidade termina a análise da componente 3.3 em nível 4;
- Na CH SF2, com exceção da unidade classificada em nível 4 (unidade 11), as demais unidades estão distribuídas nos níveis 5 a 9. Os municípios inseridos na unidade 11 se classificam predominantemente em níveis intermediários ou baixos de prioridade ao longo dos critérios da base municipal, porém, o município de Divinópolis, o mais populoso da unidade, tem sua classificação em nível 3 ao final do critério 5, o que faz com que a unidade assuma o nível 4 após a conversão. A unidade diminui de prioridade no critério 6, uma vez que o potencial de arrecadação da CH SF2 é relativamente alto. No critério 7, devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, a unidade se classifica em nível 3. Ao final da análise, a unidade 11 assume o nível 4;
- Na CH SF3, há 3 unidades classificadas em níveis intermediários e baixos de prioridade (níveis 7 e 8) e outras 3 unidades em níveis de alta prioridade. Na unidade 15, os municípios nela inseridos se classificam em níveis predominantemente baixos ao longo dos critérios de base municipal, porém há alguns municípios de portes significativos em níveis altos de prioridade ao final do critério 5 (notadamente, o município de Contagem, além de São Joaquim de Bicas e Brumadinho). Após a conversão, a unidade assume nível 5, sobe um nível no critério 6, devido ao alto potencial de arrecadação pela cobrança, mas termina a análise da componente 3.3 em nível 3, uma vez que tem em seu interior trechos de alta vulnerabilidade a inundações. Nas unidades 17 e 18, o comportamento é semelhante ao da unidade 15, com o critério de trechos vulneráveis contribuindo para sua classificação em níveis de alta prioridade ao final (nível 4, para ambas as unidades);
- Na CH SF4 (bacia do Entorno da Represa de Três Marias), suas unidades agregadas estão nos níveis 5, 6 e 8, ou seja, níveis de prioridade intermediários e baixos;
- A CH SF5 tem duas unidades em níveis intermediários de prioridade (níveis 5 e 7) e outras 3 unidades em níveis de alta prioridade. Tal como já descrito para a unidade 15 da CH SF2, as unidades 23, 26 e 27 apresentam comportamento semelhante ao longo da análise. Ou seja, a existência de trechos vulneráveis a inundações no interior destas 3 unidades é o fator de peso para que elas assumam níveis de alta prioridade ao final da análise (nível 4 para as unidades 23 e 26 e nível 3, para a unidade 27);
- Dentre as unidades agregadas que abrangem a RMBH, as unidades 15, da SF3, e 27, da SF5, apresentam nível de prioridade 3 e as unidades 17 e 26, também das CHs SF3 e SF5, respectivamente, foram classificadas em nível 4. As demais encontram-se classificadas nos níveis 5, 7 ou 8.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

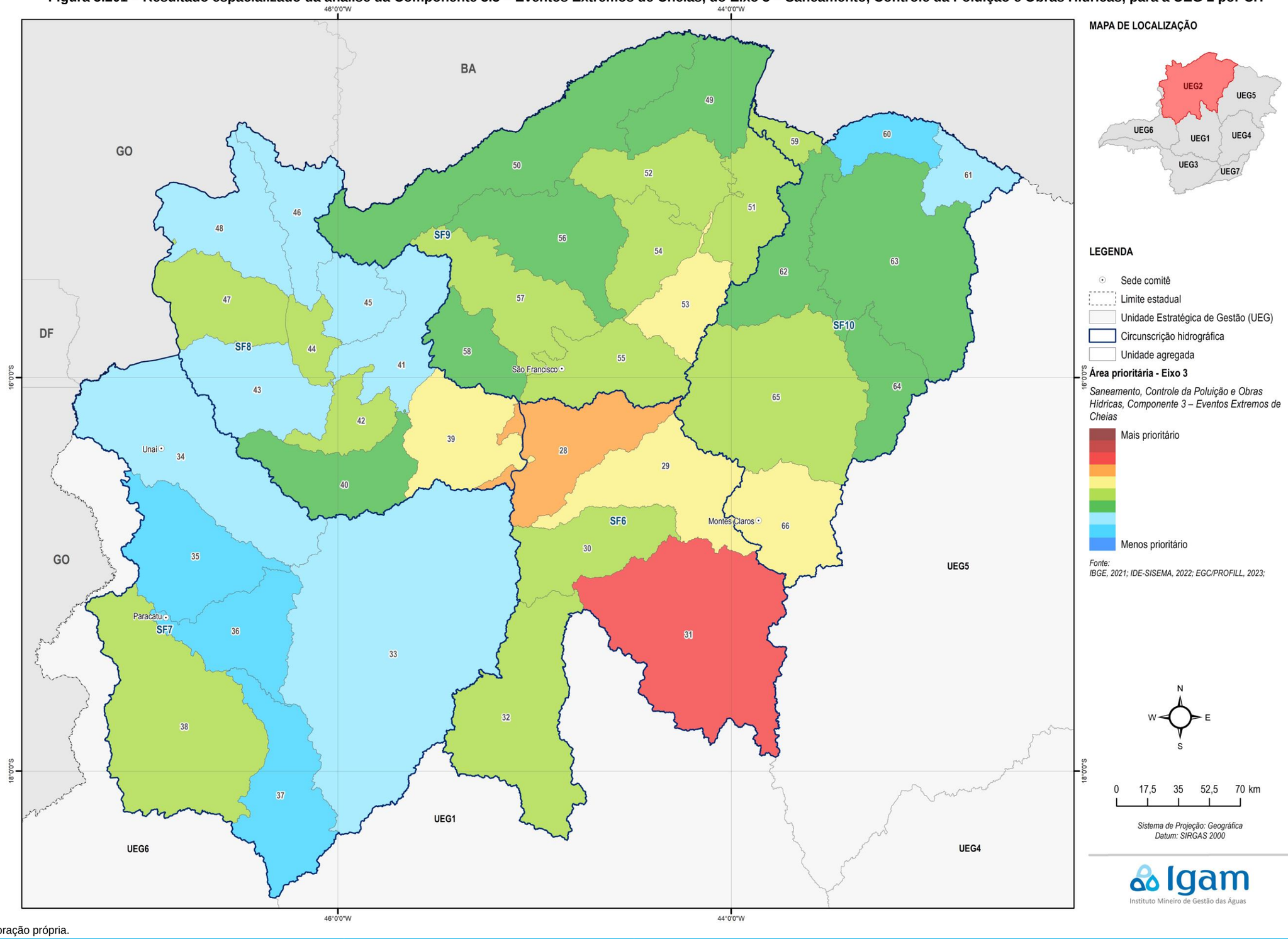
- Existência de PDRH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG1 para este critério são os mesmos apresentados no Figura 5.201, do Eixo 1.

5.3.3.3.3 UEG 2 – Afluentes do Médio Rio São Francisco

A Figura 5.201 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

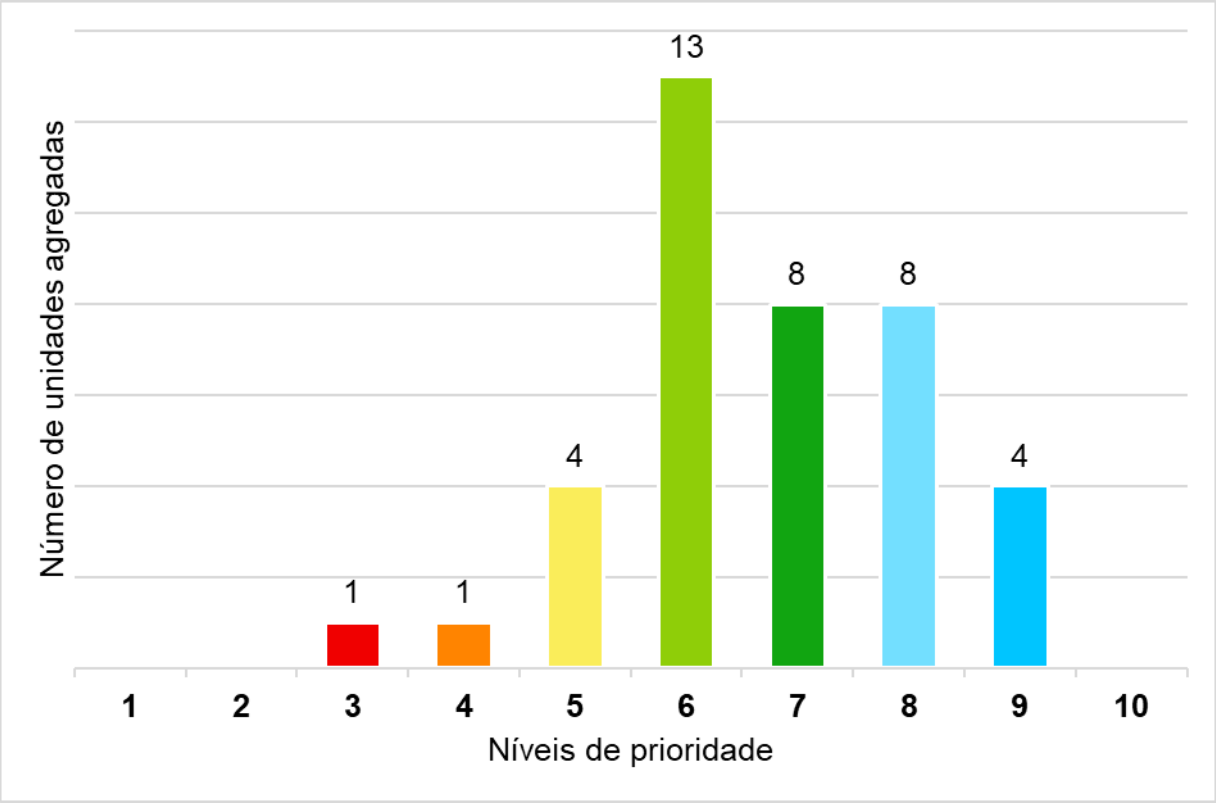
Figura 5.201 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.202 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 2 nos níveis de prioridade.

Figura 5.202 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2

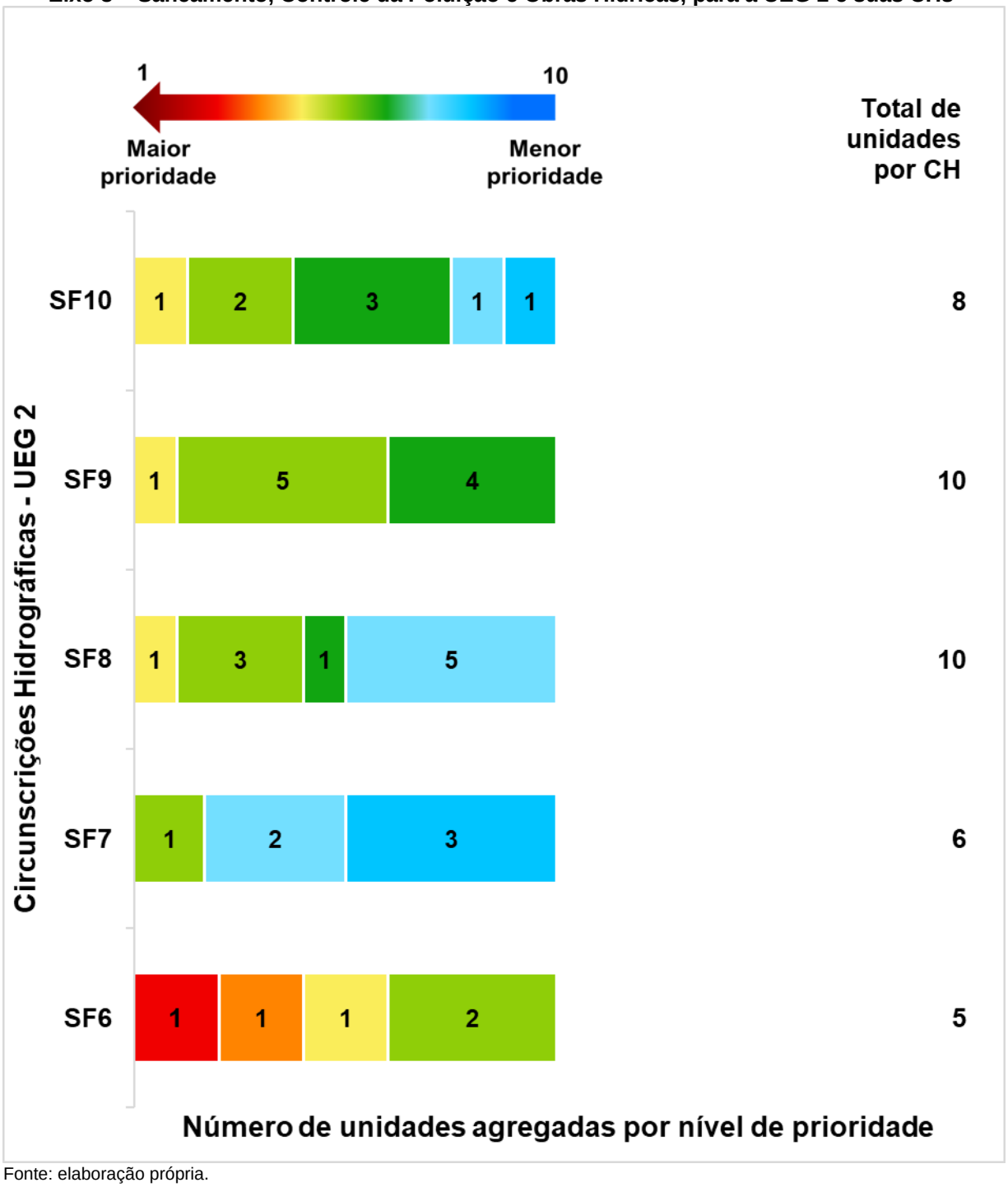


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 39 unidades agregadas que compõem a UEG 2, a maior parte está no nível 6, com 13 unidades, representando 33,3%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), há uma no nível 3 e uma em nível 4, que juntas representam 5,1% do total. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), 12 unidades encontram-se nestas categorias, sendo oito em nível 8 e quatro no nível 9; não há unidades classificadas no nível 10. Juntas, as unidades nos níveis de menor prioridade representam 30,8% do total de unidades agregadas da UEG 2.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 2 é apresentada na Figura 5.203.

Figura 5.203 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 2 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.202 e da Figura 5.203, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- As unidades agregadas classificadas nos níveis de alta prioridade (1 a 4) estão na CH SF6 (bacias dos rios Pacuí e Jequitaí), enquanto as demais CHs têm suas unidades classificadas em níveis intermediários ou baixos de prioridade;
- As duas unidades agregadas em alta prioridade da CH SF6 estão classificadas nos níveis 3 e 4. Em ambas há pelo menos um município com risco moderado ou mais

crítico para ocorrência de cheias. Nos demais critérios da base municipal segue-se a tendência de haver pelo menos um município em alta prioridade dentro de cada uma dessas unidades. Após a conversão, a unidade 31 fica em nível 3, seguindo neste nível até o final da análise, inclusive após a média com o critério de trechos vulneráveis. No caso da unidade 28, esta fica em nível 6 após a conversão, seguindo neste nível após o critério do potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos. Porém, a unidade contém em seu interior trechos vulneráveis a inundações, classificando-a em nível 2 para o critério 7. Desse modo, a unidade 28 termina a análise para este componente 3.3 em nível 3.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

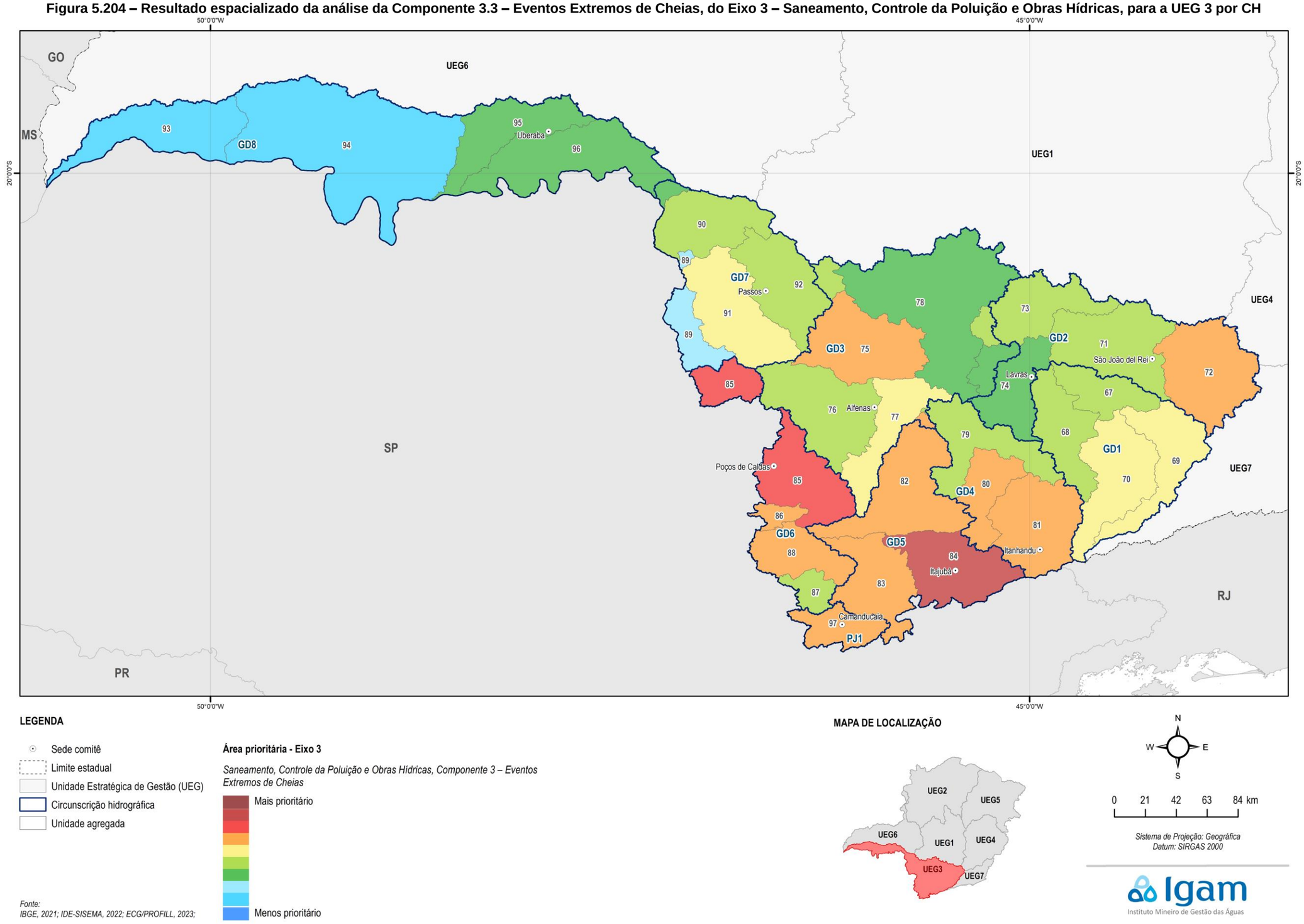
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 2 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.6, do Eixo 1 (Item 5.3.1.3).

5.3.3.3.4 UEG 3 – Afluentes do Rio Grande

A Figura 5.204 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

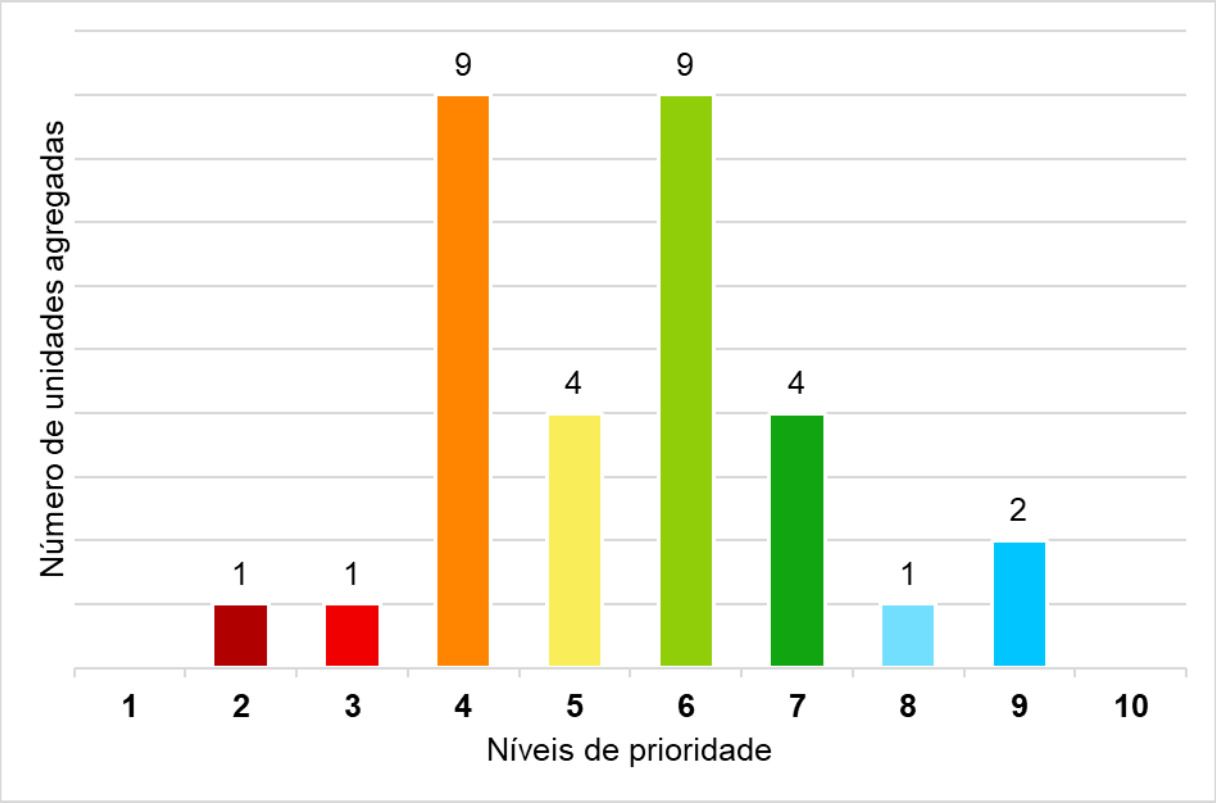
Figura 5.204 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.205 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 3 nos níveis de prioridade.

Figura 5.205 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3

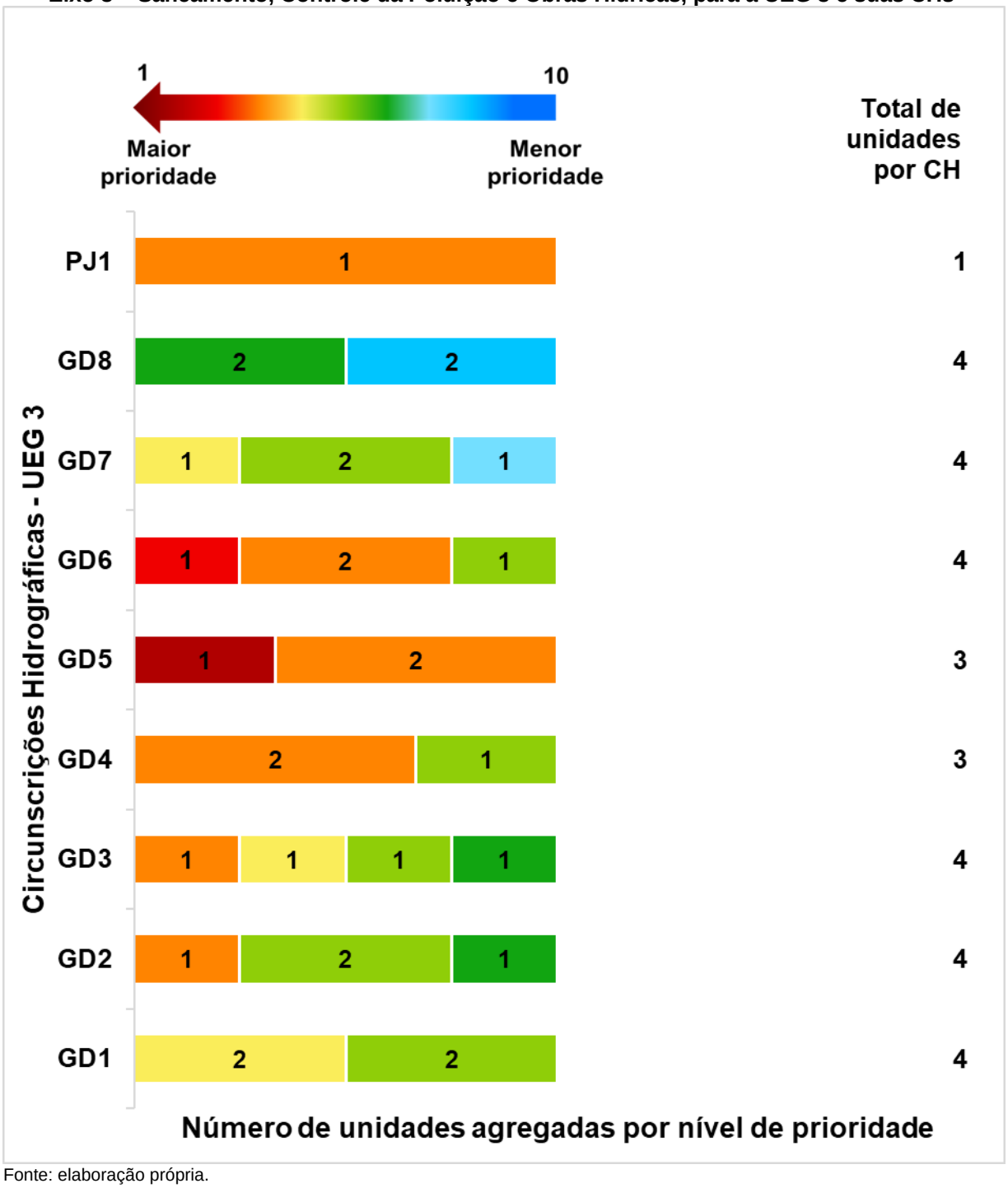


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 31 unidades agregadas que compõem a UEG 3, a maior parte está nos níveis 4 e 6, com nove unidades cada, somando 58,1%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), foram identificadas 11 unidades, correspondendo a 35,5% do total. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), ao todo três unidades encontram-se nestas categorias, sendo uma em nível 8 e duas no nível 9. Juntas, as unidades nos níveis de menor prioridade representam 9,7% do total de unidades agregadas da UEG 3.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 3 é apresentada na Figura 5.206.

Figura 5.206 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 3 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.205 e da Figura 5.206, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- As unidades agregadas da UEG 3 classificadas em alta prioridade encontram-se nas CHs GD2 (bacia do rio das Mortes), GD3 (bacia do Entorno do Reservatório de Furnas), GD4 (bacia do rio Verde), GD5 (bacia do rio Sapucaí), GD6 (bacia dos Afluentes dos rios Mogi-Guaçu e Pardo) e PJ1 (bacias dos rios Piracicaba e Jaguari);

- Na CH GD1 (bacia do Alto rio Grande) suas quatro unidades estão classificadas em níveis intermediários de prioridade, sendo duas em nível 5 e duas em nível 6;
- Na CH GD2, das 4 unidades agregadas que a compõe, 3 estão em níveis intermediários de prioridade e uma está em nível de alta prioridade (unidade 72). A unidade 72 abriga em seu interior parte do município de São João del Rei, cuja classificação quanto ao risco de ocorrência de cheias (critério 1) é a faixa 2. O mesmo município se classifica em nível 3 nos demais critérios da base municipal. Após a conversão, porém, a unidade 72 classifica-se em nível 6, naturalmente pela existência de municípios em menor prioridade dentro da unidade. Porém, a unidade tem em seu interior trechos vulneráveis a inundações de modo que ao final da análise ela termina em nível 4;
- A CH GD3 tem 4 unidades, das quais 3 estão nos níveis 5 a 7 de prioridade e uma está em nível de alta prioridade (unidade 75). O município de Carmo do Rio Claro está localizado dentro da unidade 75 e apresenta algum risco, ainda que baixo, de ocorrência de cheias. Este mesmo município se apresenta em nível 5 de prioridade ao longo de todos os critérios da base municipal. Após a conversão, a unidade 75 assume nível 7, uma vez que os demais municípios que a compõe estão em níveis intermediários ou baixos ao final da análise municipal. A unidade mantém o nível 7 após o critério 6. Porém, a unidade tem em seu interior trechos vulneráveis a inundações de forma a classificá-la em nível 2 no critério 7. Assim, a unidade 75 termina a análise em nível 4;
- Na CH GD4, duas de suas três unidades agregadas estão em níveis de alta prioridade, e a última, em nível de prioridade média (nível 6). Ambas as unidades em alta prioridade tem ao menos um município partindo do critério 1 em faixa 1, podendo-se citar municípios como Itamonte e São Lourenço. Mas as duas unidades assumem nível 5 após a conversão da base municipal para a base de unidades agregadas, uma vez que há muitos outros municípios em níveis de média ou baixa prioridade dentro de cada uma delas. As duas unidades têm trechos de rios vulneráveis a inundação, ainda que em diferentes graus de vulnerabilidade, de modo que elas terminam a análise do componente 3.3 no nível 4;
- A CH GD5 tem suas três unidades agregadas em níveis de alta prioridade. Assim como nas demais CHs, têm em seu interior municípios com algum risco de ocorrência de cheias. No pós conversão, suas unidades assumem os níveis 4 (unidade 84) e 5 (unidades 82 e 83), terminando a análise o componente 3.3 nos níveis 2 (unidade 84) e 4 (unidades 82 e 83), devido à existência de trechos vulneráveis a inundações;
- Na CH GD6, há uma unidade em nível 6 e as outras 3 estão em níveis de alta prioridade. Nas unidades de alta prioridade, há ao menos um município com algum grau de risco de ocorrência de cheias, podendo-se citar como exemplo os municípios de Inconfidentes e Ouro Fino. Porém, após a conversão as unidades assumem os níveis 6 e 7, pelos mesmos motivos já expostos para as CHs anteriores. Nas 3 unidades há trechos de rios vulneráveis a inundação. Ao final da análise, as unidades são classificadas nos níveis 3 (unidade 85) e 4 (unidades 86 e 88);
- As unidades da CH GD7 (bacia do Médio rio Grande) e GD8 (bacia do Baixo rio Grande) estão classificadas nos níveis intermediários a baixos de prioridade (níveis 5, 6 e 7, no caso da GD7; e níveis 7 e 9 na GD8);
- A CH PJ1 é formada por apenas uma unidade agregada, classificada em nível alto de prioridade para este componente, tendo em seu interior o município de Camanducaia,

que inicia a análise em faixa 2 de prioridade, devido ao médio risco de ocorrência de cheias. Após a conversão, a unidade 97 assume nível 6, devido aos baixos níveis de prioridade dos demais municípios da unidade. Mas pela existência de trechos vulneráveis a inundações, a unidade termina a análise em nível 4.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

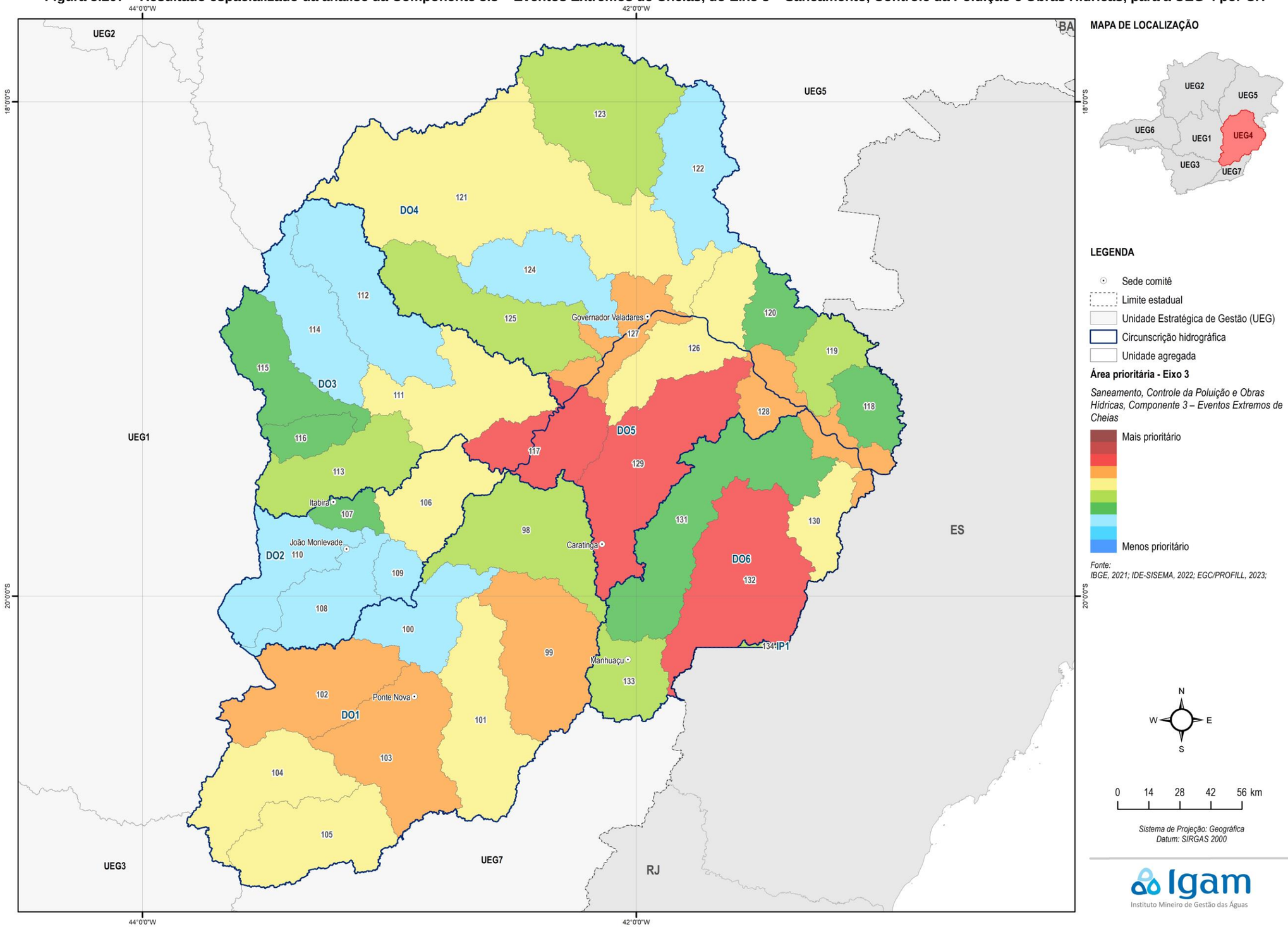
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 3 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.7, do Eixo 1 (Item 5.4.1.3.2).

5.3.3.3.5 UEG 4 – Afluentes do Rio Doce

A Figura 5.207 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

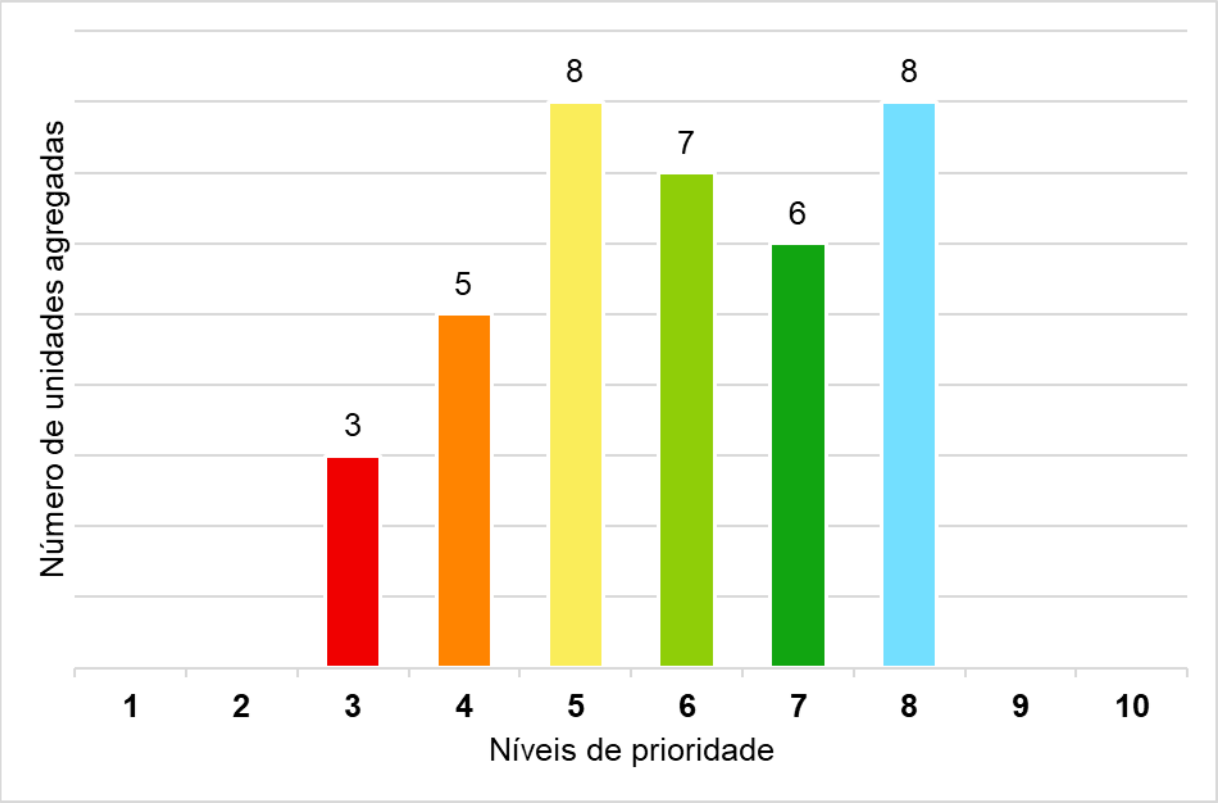
Figura 5.207 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.208 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 4 nos níveis de prioridade.

Figura 5.208 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4

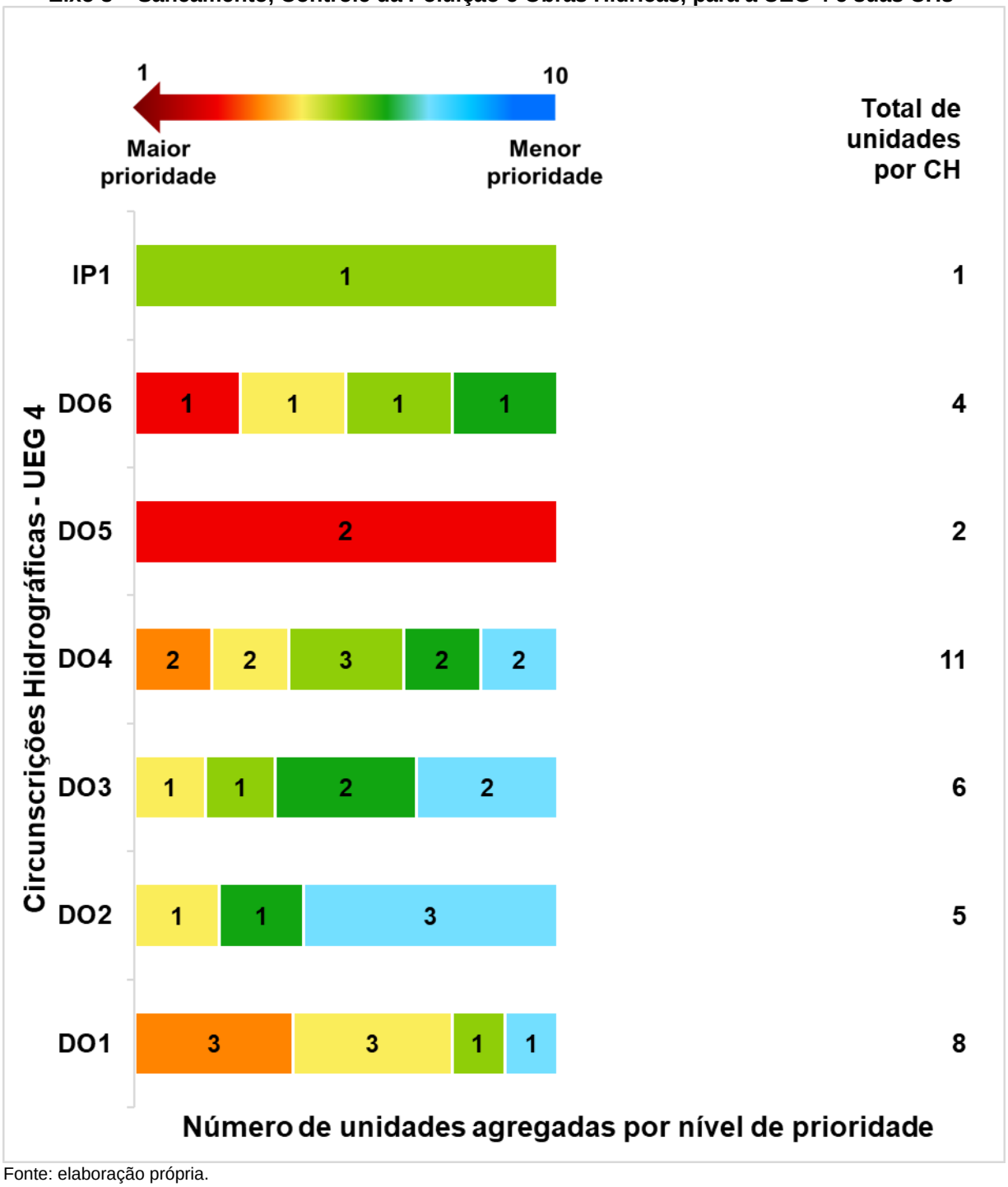


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 37 unidades agregadas que compõem a UEG 4, a maior parte está nos níveis 5 e 8, com 8 unidades cada, somando 43,2%. Nos níveis de alta prioridade, há oito unidades, correspondendo a 21,6%. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), oito unidades encontram-se nestas categorias, sendo as oito em nível 8, que representam 21,6% do total de unidades agregadas da UEG 4.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 4 é apresentada na Figura 5.209.

Figura 5.209 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 4 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.208 e da Figura 5.209, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- As CHs DO1 (bacia do rio Piranga), DO4 (bacia do rio Suaçuí Grande), DO5 (bacia do rio Caratinga) e DO6 (bacia do rio Manhuaçu) concentram as unidades classificadas em nível alto de prioridade;
- A CH DO1 tem 5 unidades em níveis médios e baixos de prioridade (níveis 5, 6 e 8) e outras 3 unidades em níveis de prioridade alta. Nas unidades de alta prioridade, há ao

menos um município com algum grau de risco de ocorrência de cheias, podendo-se citar os municípios de São Pedro dos Ferros e Porto Firme, que iniciam a análise do componente nas faixas 1 e 2, respectivamente. Após a conversão, porém, as três unidades assumem nível 6, devido à existência de outros municípios em níveis de média e baixa prioridade ao final do critério 5. Porém, devido à existência de trechos vulneráveis a inundação, essas unidades finalizam a análise no nível 4;

- Na CH DO2 (Bacia do Rio Piracicaba), as cinco unidades que a compõe estão classificadas em níveis médios e baixos de prioridade, sendo uma em nível 5, uma em nível 7 e três em nível 8;
- Na CH DO3 (Bacia do Rio Santo Antônio), são seis unidades agregadas, também distribuídas em níveis de média e baixa prioridade: uma unidade em nível 5, uma em nível 6, duas em nível 7 e duas m nível 8;
- Na CH DO4, as 11 unidades agregadas que a compõe, 9 estão em níveis de média e baixa prioridade, enquanto duas foram classificadas em nível alto de prioridade. Nas duas unidades, há ao menos um município com algum risco à ocorrência de cheias, podendo-se citar os municípios de Governador Valadares, Conselheiro Pena e Aimorés. Porém, após a conversão dos resultados, ambas as unidades assumem nível 6, devido aos mesmos motivos já expostos para a CH DO1. Mas devido à presença de trechos vulneráveis a inundação nessas unidades, ambas finalizam a análise do componente 3.3 em nível 4. Vale destacar que as duas unidades estão na divisa entre as CHs DO4 e DO5 e entre as CHs DO4 e DO6, ou seja, têm em seu interior a calha do rio Doce;
- Na CH DO5, suas duas unidades agregadas estão classificadas em nível de alta prioridade e em ambas há ao menos um município com algum risco à ocorrência de cheias, podendo-se citar os municípios de Ipatinga e Caratinga. Em ambas ocorre o mesmo já descrito nas CHs DO1 e DO4: a pós a conversão, elas assumem níveis intermediários de prioridade, no caso, nível 6, mas devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, elas terminam a análise em nível 3;
- Na CH DO6, há três unidades entre os níveis 5 e 7 e uma unidade em nível de alta prioridade (unidade 132). Nesta unidade 132, há os municípios de Mutum e Lajinha, classificados em faixa 2 no critério 1, que diz respeito ao risco à ocorrência de inundações, o que significa um risco moderado. Porém, todos os demais municípios foram classificados em faixa 4 para este critério. Deste modo, ao final do último critério da base municipal (critério 5), a maior parte dos municípios encontra-se em níveis de baixa ou média prioridade, de modo que, após a conversão, a unidade assume nível 5. Devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, a unidade termina a análise classificada em nível 3;
- Por fim, a CH IP1 (bacia do rio Itapemirim) é composta por apenas uma unidade agregada, estando ela classificada em nível 6 para este componente 3.3, portanto não tendo alta prioridade para investimentos de enfrentamento à ocorrência de eventos extremos de cheias.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

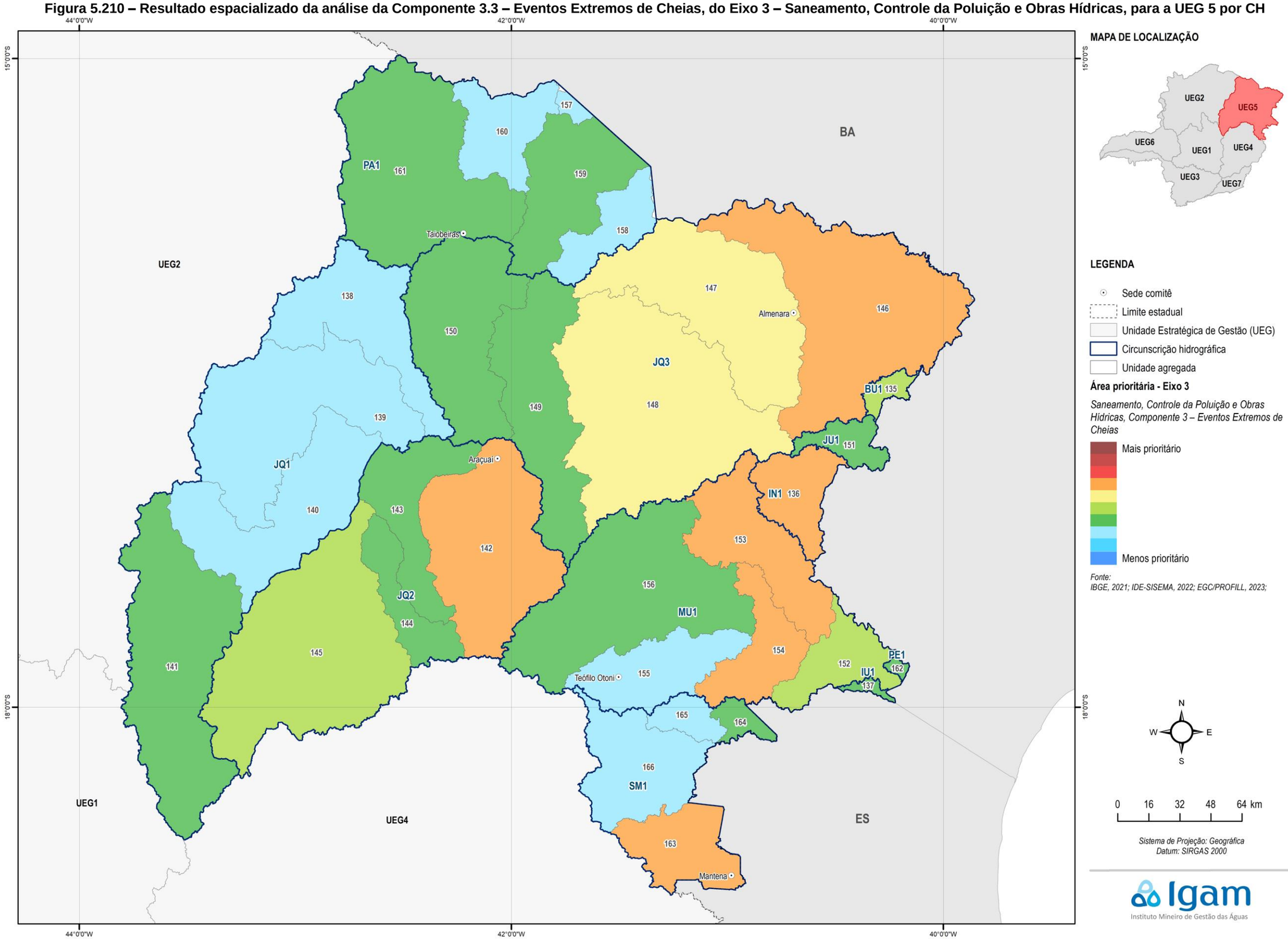
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 4 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.8, do Eixo 1 (Item 5.4.1.3.3).

5.3.3.3.6 UEG 5 – Afluentes dos Rios Mucuri, São Mateus, Jequitinhonha e Pardo

A Figura 5.210 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

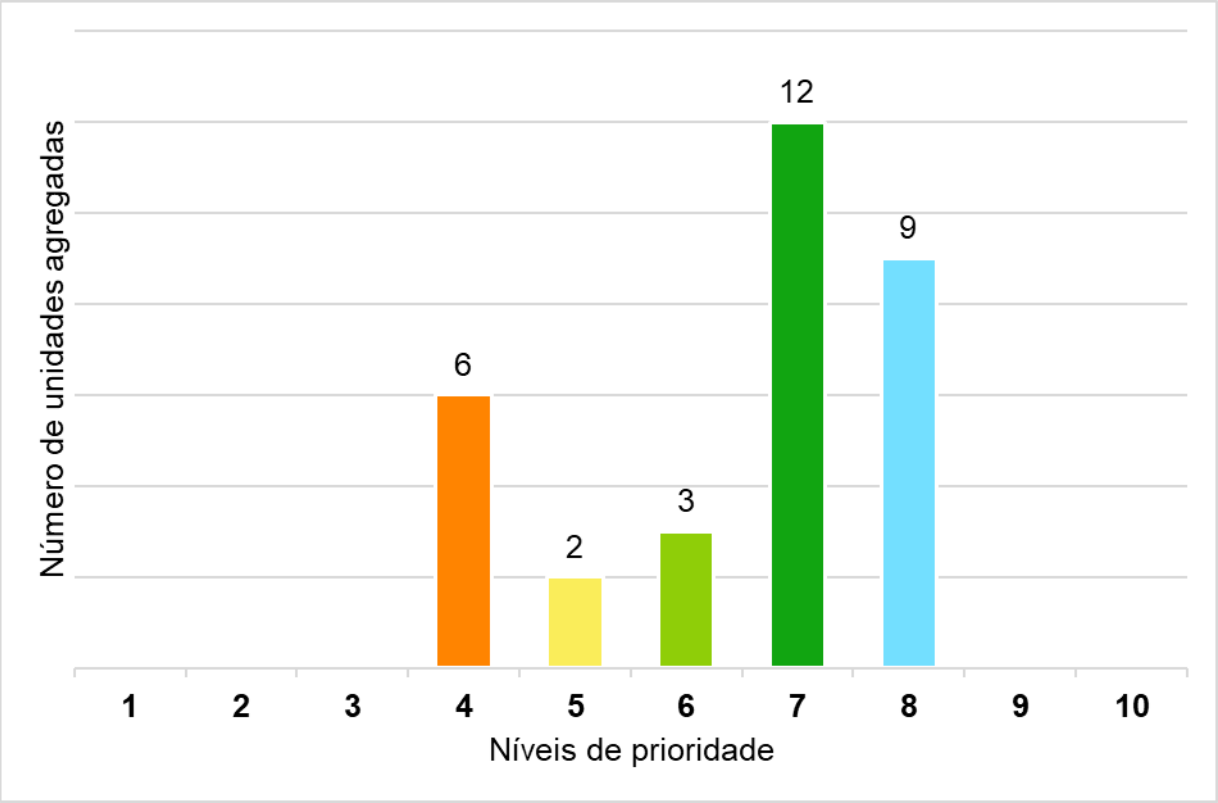
Figura 5.210 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.211 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 5 nos níveis de prioridade.

Figura 5.211 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5

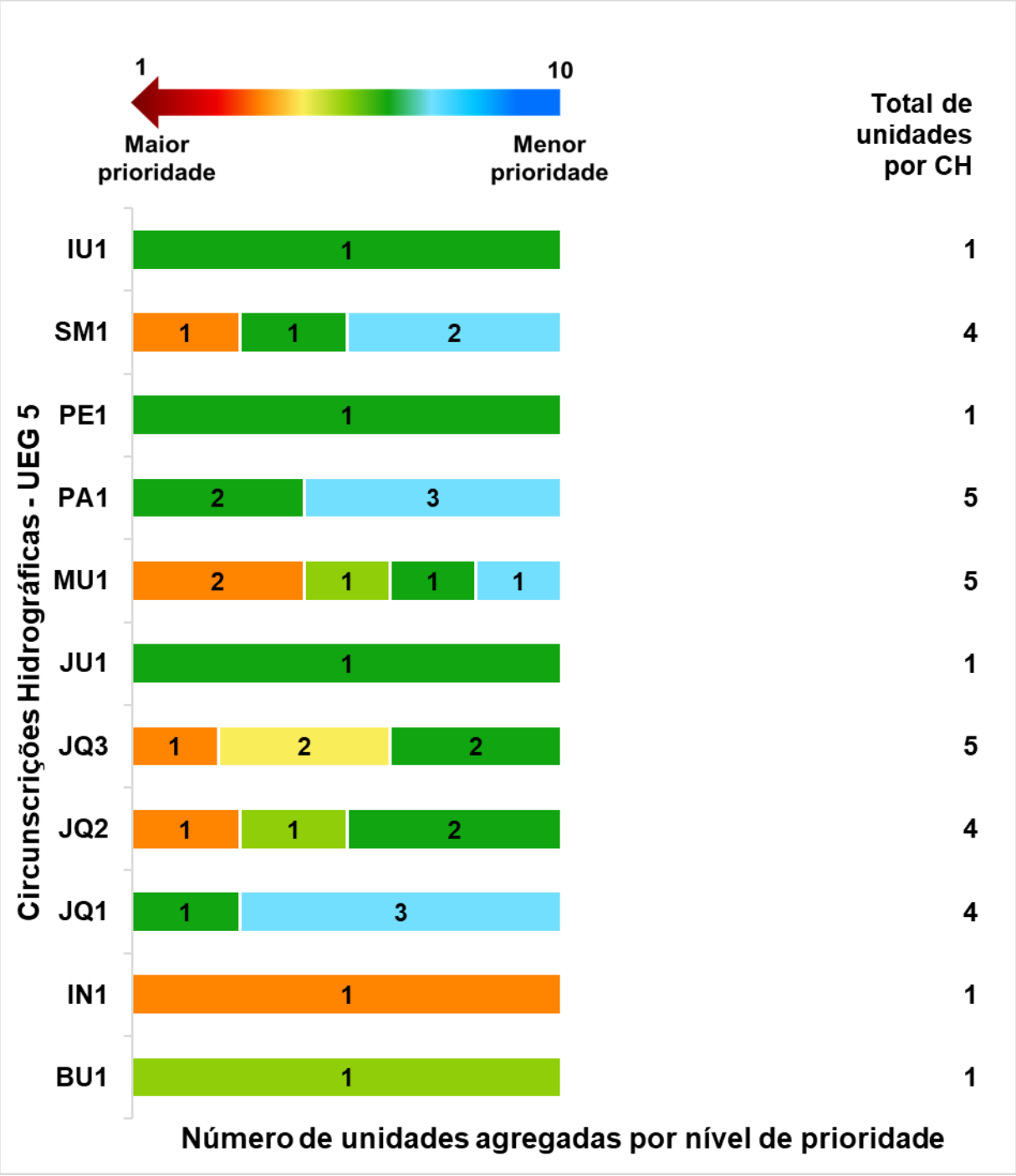


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 32 unidades agregadas que compõem a UEG 5, a maior parte está no nível 7, com 12 unidades, representando 37,5%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), seis unidades foram identificadas no nível 4, correspondendo a 18,8% do total. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), há 9 unidades classificadas nessas categorias, que representam 28,1% do total.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 5 é apresentada na Figura 5.212.

Figura 5.212 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 5 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.211 e da Figura 5.212, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- As CHs IN1 (bacia do rio Itanhém), JQ2 (bacia do rio Araçuaí), JQ3 (bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha), MU1 (bacia do rio Mucuri) e SM1 (bacia do rio São Mateus) concentram as unidades classificadas em nível 4, dentro dos mais prioritários. Nas unidades agregadas das demais CHs predominam os níveis intermediários de prioridade, principalmente o nível 7;

- As CHs BU1 (bacia do rio Buranhém), JU1 (bacia do rio Jucuruçu), PE1 (bacia do rio Peruípe) e IU1 (Bacia do rio Itaúnas) possuem apenas uma unidade agregada cada, todas classificadas em níveis de prioridade intermediária (níveis 6 e 7);
- A CH IN1 é composta de apenas uma unidade agregada, classificada em nível alto de prioridade. Há no interior da unidade o município de Machacalis, classificado como faixa 1 no critério 1, ou seja, que apresenta risco alto para ocorrência de cheias. Porém, devido à presença de outros municípios em baixa prioridade dentro da unidade, após a conversão esta assume o nível 5 de prioridade. A unidade sobe um nível por conta do critério do potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos. No critério 7, devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, a unidade é também classificada em nível 4, de modo que, ao final da análise da componente 3.3, a unidade assume o nível 4;
- A CH JQ1 (bacia do Alto rio Jequitinhonha) é composta por quatro unidades agregadas, sendo elas classificadas em níveis intermediários e baixos de prioridade: uma em nível 7 e três em nível 8;
- Na CH JQ2, três das quatro unidades que a compõe estão classificadas em níveis de média prioridade (níveis 6 e 7) e a última unidade (unidade 142) é classificada em nível de alta prioridade. Na unidade 142 há também municípios com algum grau de risco à ocorrência de cheias, podendo-se citar o município de Novo Cruzeiro. Porém, grande parte dos municípios classificou-se em faixa 4 no critério 1, mantendo níveis médios ou baixos de prioridade ao longo dos demais critérios da base municipal. Desse modo, tal como ocorre na CH IN1, a unidade 142 assume o nível 5 após a conversão. Ela aumenta um nível de prioridade também por conta do potencial de arrecadação pela cobrança. Em termos de trechos vulneráveis a inundações, ela se classifica em nível 5, terminando a análise em nível 4 de prioridade;
- Na CH JQ3, há quatro unidades em níveis intermediários de prioridade (níveis 5 e 7) e uma unidade agregada (unidade 146) em nível de alta prioridade. A unidade 146 tem em seu interior municípios com algum risco de ocorrência de cheias, porém, tal como ocorre nas unidades das CHs IN1 e JQ2 citadas anteriormente, há muitos outros municípios em faixas (no critério 1) e níveis (demais critérios) de prioridade médios ou baixos, de modo que após a conversão a unidade assume o nível 7. A unidade aumenta um nível de prioridade no critério do potencial de arrecadação pela cobrança e, pelo fato de ter trechos vulneráveis a inundações em seu interior, que a classifica em nível 3 no critério 7, termina a análise em nível 4;
- Na CH MU1, há três unidades em níveis intermediários e baixos de prioridade (níveis 6, 7 e 8) e duas unidades em nível de prioridade alta. Nos primeiros critérios da análise, aplicados em base municipal, observa-se que grande parte dos municípios inseridos nas unidades 153 e 154 estão classificados em níveis de baixa prioridade, de modo que, após a conversão, as unidades assumem ambas o nível 6. Ambas aumentam um nível de prioridade por conta do baixo potencial de arrecadação pela cobrança. Com relação à existência de trechos de rios vulneráveis a inundações, as unidades se classificam nos níveis 3 e 4. Assim, ao final da análise do componente 3.3, a classificação dessas duas unidades é no nível 4;
- A CH PA1 (bacia do rio Pardo) é composta por cinco unidade agregadas, das quais duas se classificam em nível 7 e três em nível 8, ou seja, níveis de média e baixa prioridade;

- Na CH SM1, há três unidades classificadas em níveis de média e baixa prioridade (uma em nível 7 e duas em nível 8) e uma unidade agregada (unidade 163) em nível alto de prioridade. Na análise de base municipal, dentro da unidade 163 predominam municípios classificados em níveis intermediários de prioridade ao longo dos cinco critérios, de modo que, após a conversão, a unidade assume o nível 6, aumentando um nível no critério 6, por conta do baixo potencial de arrecadação pela cobrança. E devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, a unidade assume nível 4 no critério 7, terminando a análise do componente 3.3 também em nível 4.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

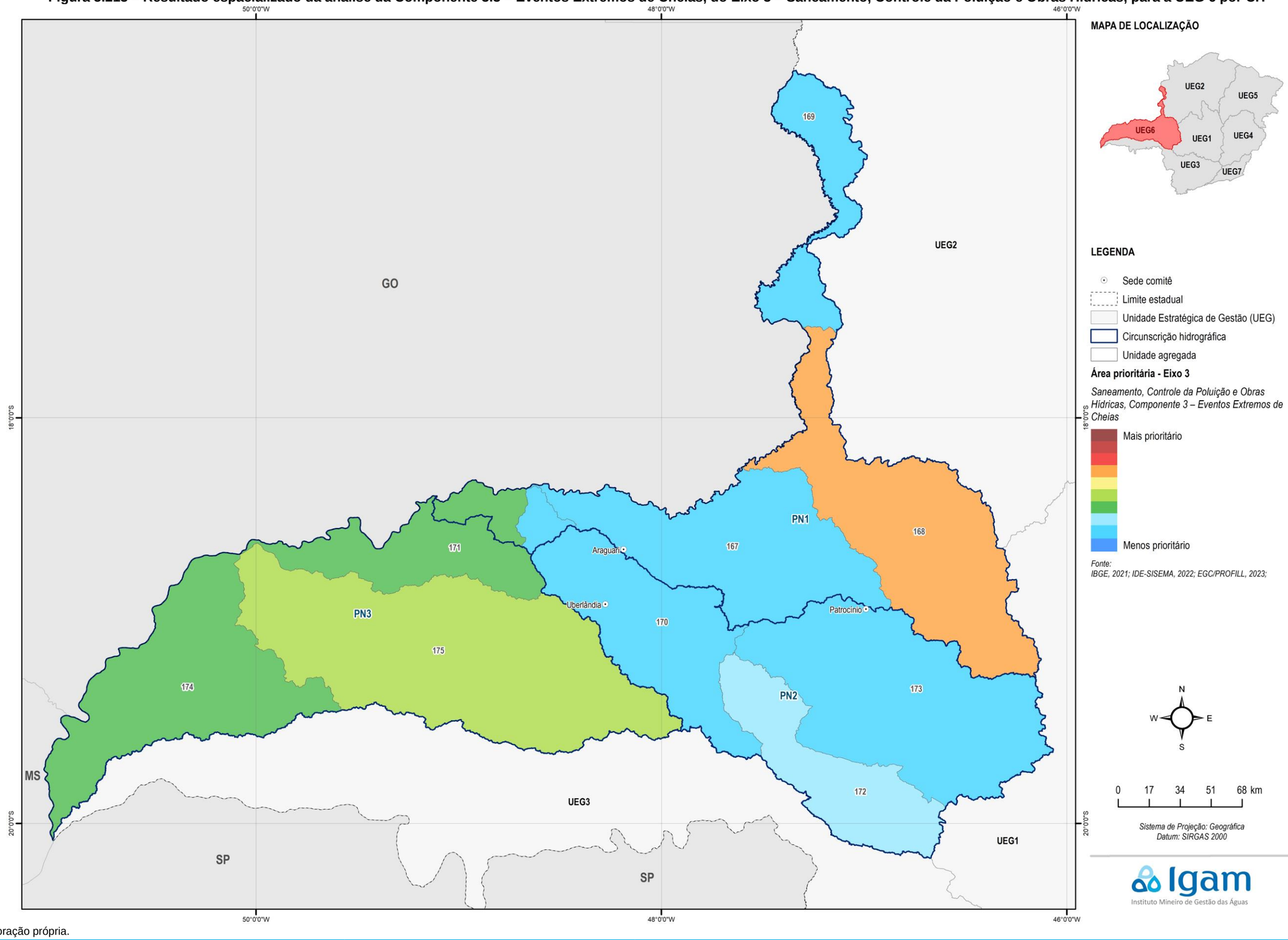
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 5 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.9, do Eixo 1 (Item 5.4.1.3.4).

5.3.3.3.7 UEG 6 – Afluentes do Rio Paranaíba

A Figura 5.213 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

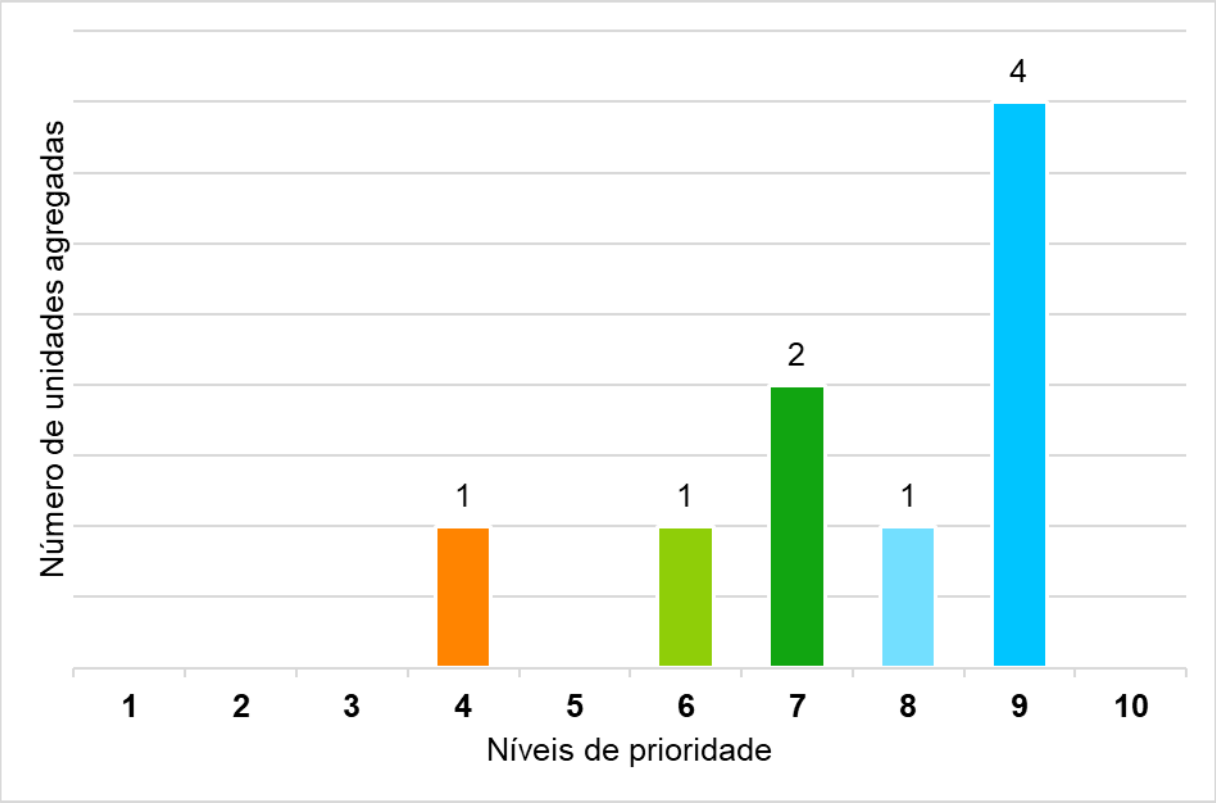
Figura 5.213 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.214 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 6 nos níveis de prioridade.

Figura 5.214 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6

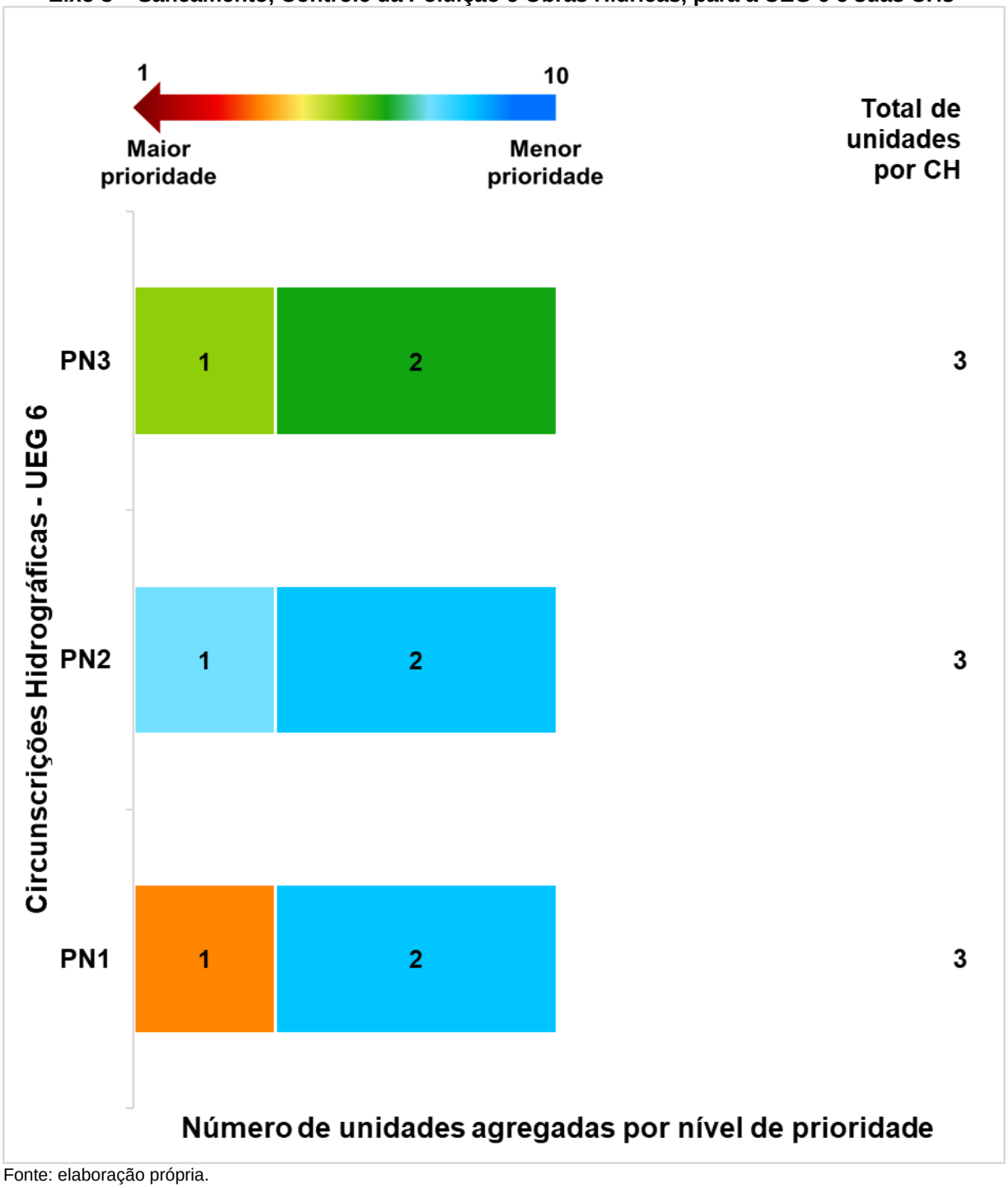


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 9 unidades agregadas que compõem a UEG 6, a maior parte está em nível 9, com quatro unidades, representando 44,4%. Nos níveis de maior prioridade (1 a 4), encontra-se apenas uma unidade agregada, que representa 11,1% do total. Em relação aos níveis de menor prioridade (8 a 10), cinco unidades encontram-se nestas categorias, uma em nível 8 e quatro em nível 9. Juntas, representam 55,6% do total de unidades agregadas da UEG 6.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 6 é apresentada na Figura 5.215.

Figura 5.215 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 6 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.214 e da Figura 5.215, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- A única unidade agregada da UEG 6 classificada nos níveis mais prioritários (1 a 4), está localizada na CH PN1 (bacia do rio Dourado/Alto rio Paranaíba);
- Na CH PN1, além da unidade agregada classificada em nível de alta prioridade, há mais duas unidades, ambas classificadas no nível 9, ou seja, em nível de baixa prioridade. Na unidade 168, os municípios inseridos nela se classificam

predominantemente em níveis de baixa prioridade ao longo dos critérios da base municipal, de modo que a unidade assume nível 7 após a conversão. No critério 6 a unidade diminui de prioridade, devido ao seu alto potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos, porém, devido à existência de trechos vulneráveis a inundações, ela se classifica em nível 1 no critério 7, terminando a análise do componente 3.3 em nível 4;

- As unidades agregadas da CH PN2 (Bacia do Rio Araguari) estão classificadas em níveis de baixa prioridade: níveis 8 e 9;
- As unidades agregadas da CH PN3 (Baixo Rio Paranaíba) estão classificadas em níveis de prioridade intermediária: níveis 6 e 7.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

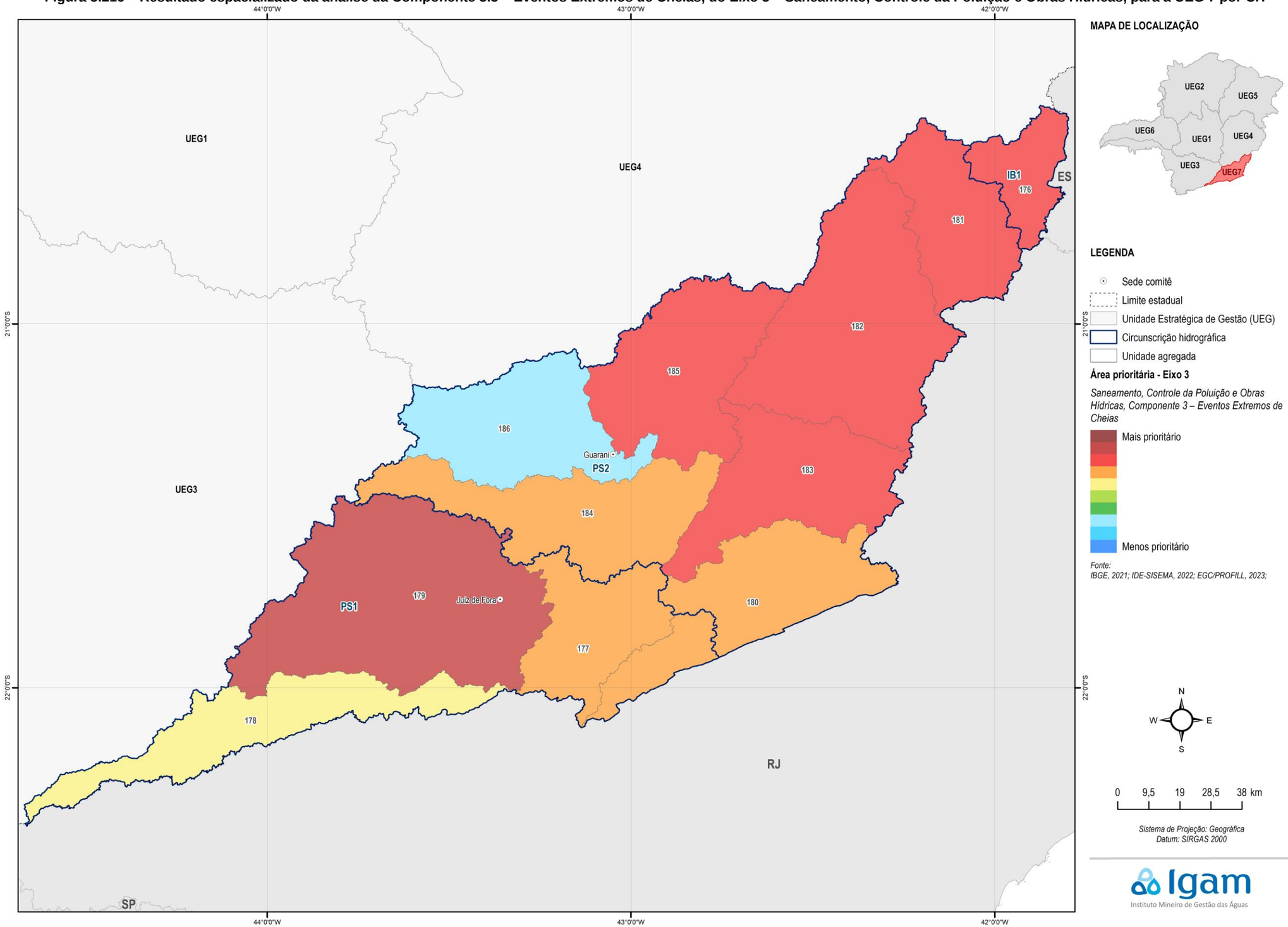
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 6 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.10, do Eixo 1 (Item 5.4.1.3.5).

5.3.3.3.8 UEG 7 – Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Rio Preto (Itabapoana), Rio São João e Rio Caparaó

A Figura 5.216 apresenta espacialmente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade, para Eventos Extremos de Cheias.

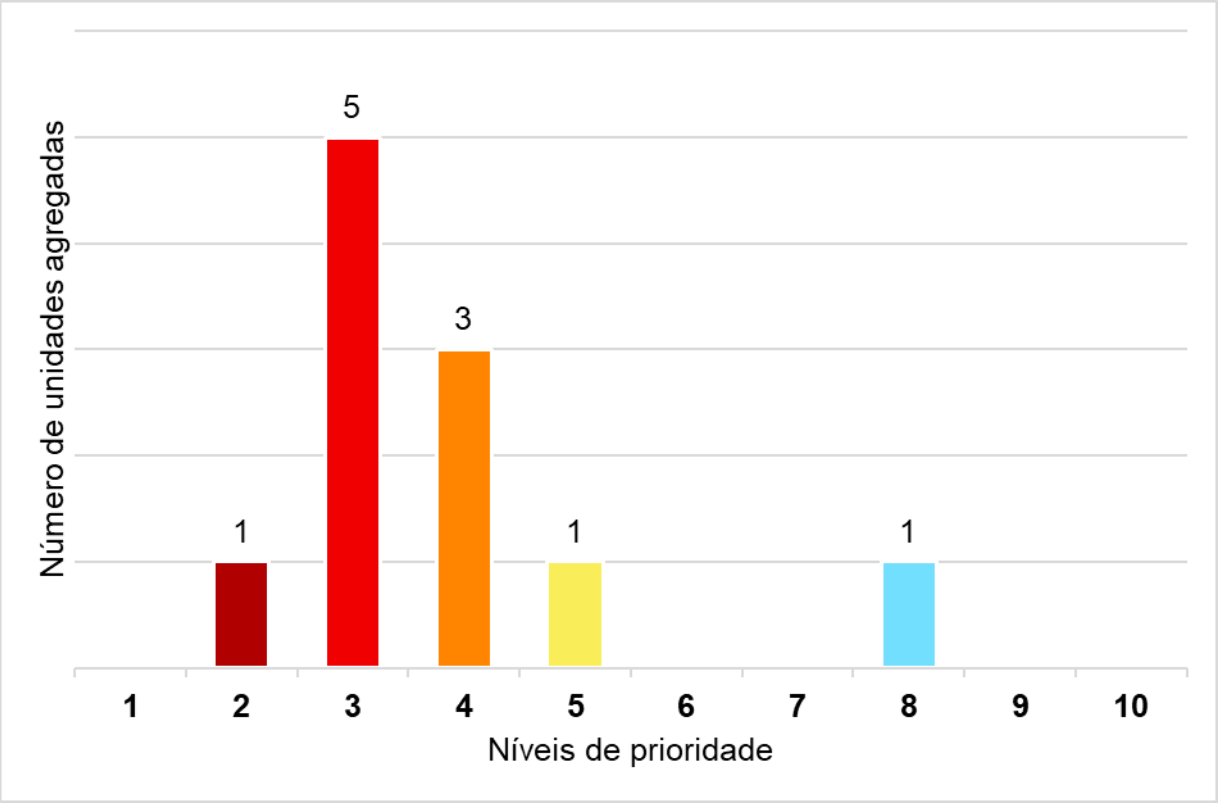
Figura 5.216 – Resultado espacializado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 por CH



Fonte: elaboração própria.

A Figura 5.217 apresenta graficamente a distribuição das unidades agregadas da UEG 7 nos níveis de prioridade.

Figura 5.217 – Distribuição dos níveis de priorização para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7

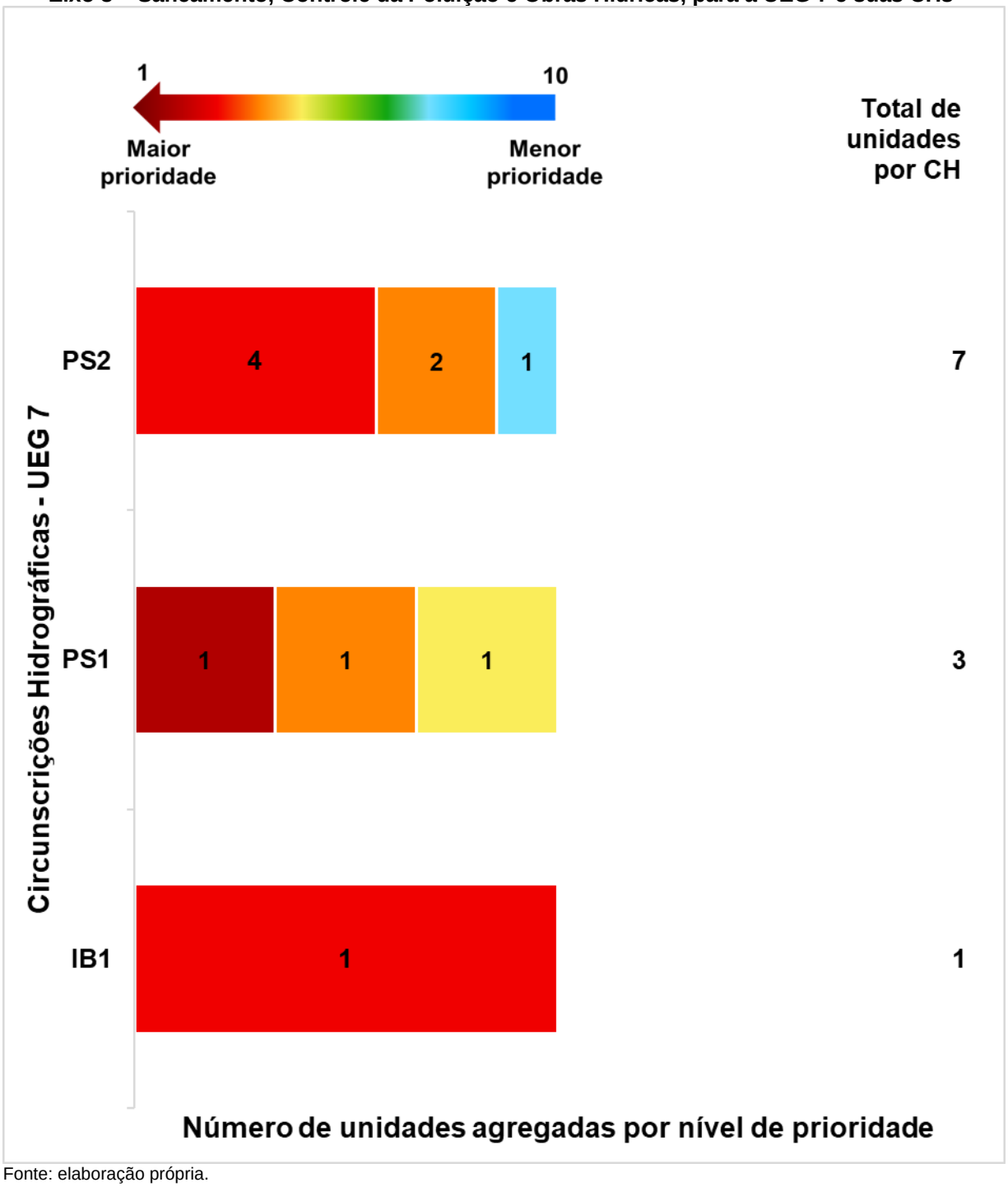


Fonte: elaboração própria.

Observa-se que, das 11 unidades agregadas que compõem a UEG 7, a maior parte está no nível 4, com cinco unidades, representando 45,5%. Nos níveis de alta prioridade (1 a 4), além das unidades em nível 4, há ainda uma unidade em nível 3, de modo que somam 54,5% do total de unidades desta UEG. Nos níveis de baixa prioridade (8 a 10), há apenas uma unidade agregada, classificada em nível 8.

A distribuição das unidades agregadas nos níveis de prioridade dentre as CHs que compõem a UEG 7 é apresentada na Figura 5.218.

Figura 5.218 – Resultado da análise da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, para a UEG 7 e suas CHs



Fonte: elaboração própria.

A análise da Figura 5.217 e da Figura 5.218, juntamente com os mapas critério a critério apresentados na Figura 5.196, permitem inferir que:

- Todas as CHs possuem pelo menos uma unidade classificada em nível de alta prioridade, evidenciando a criticidade da região como um todo em relação à temático do enfrentamento aos eventos extremos de cheias;
- A CH IB1 (bacia do rio Itabapoana) possui apenas uma unidade agregada (unidade 176), classificada em nível 3. A maior parte dos municípios inseridos na unidade 176

se classifica em níveis médios e baixos de prioridade ao longo dos critérios da base municipal, de modo que após a conversão, a unidade assume nível 5. A unidade aumenta sua prioridade no critério 6, devido ao baixo potencial de arrecadação pela cobrança do uso dos recursos hídricos. No critério 7, a unidade é classificada em nível 2, devido à presença de trechos vulneráveis a inundações em seu interior. Por fim, a unidade se classifica em nível 3 ao final da análise;

- A CH PS1 (bacia dos rios Preto e Paraibuna) possui unidades classificadas nos níveis 2, 4 e 5. As unidades 177 e 179, classificadas em níveis de alta prioridade, tem a maior parte dos municípios nela inseridos em níveis intermediários ou baixos de prioridade. Porém, há alguns municípios de grande porte e população significativa que se classificam em níveis de alta prioridade nos critérios de base municipal, podendo-se citar, para as duas unidades, o município de Juiz de Fora. Deste modo, após a conversão, ambas assumem o nível 4, mantendo tal nível no critério 6. Com relação à existência de trechos vulneráveis a inundações, ambas possuem trechos de diferentes graus de vulnerabilidade, classificando-as nos níveis 2 e 4 no critério 7. Finalmente, as unidades assumem os níveis 2 e 4 ao final da análise do componente 3.3;
- A CH PS2 (bacia dos rios Pomba e Muriaé) possui unidades agregadas classificadas nos níveis 3, 4 e 8. Similar à IB1, a maior parte das unidades em alta prioridade se classificam em níveis intermediários de prioridade após a conversão, devido à predominância de municípios em níveis médios e baixos ao final dos critérios de base municipal. Assim, a existência de trechos vulneráveis a inundações nessas unidades é o fator de peso para classificá-las em níveis de alta prioridade ao final da análise do componente 3.3. Exceção a isso é a unidade 184, que se classifica já em nível 4 após a conversão da base municipal para a base de unidades agregadas. Isto ocorre devido à presença de municípios de porte significativo em níveis de prioridade elevados ao final dos critérios de base municipal. Neste caso, podem ser citados os municípios de Cataguases e Santos Dumont.

Análise Secundária

Para a Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, a análise considerou o seguinte critério secundário:

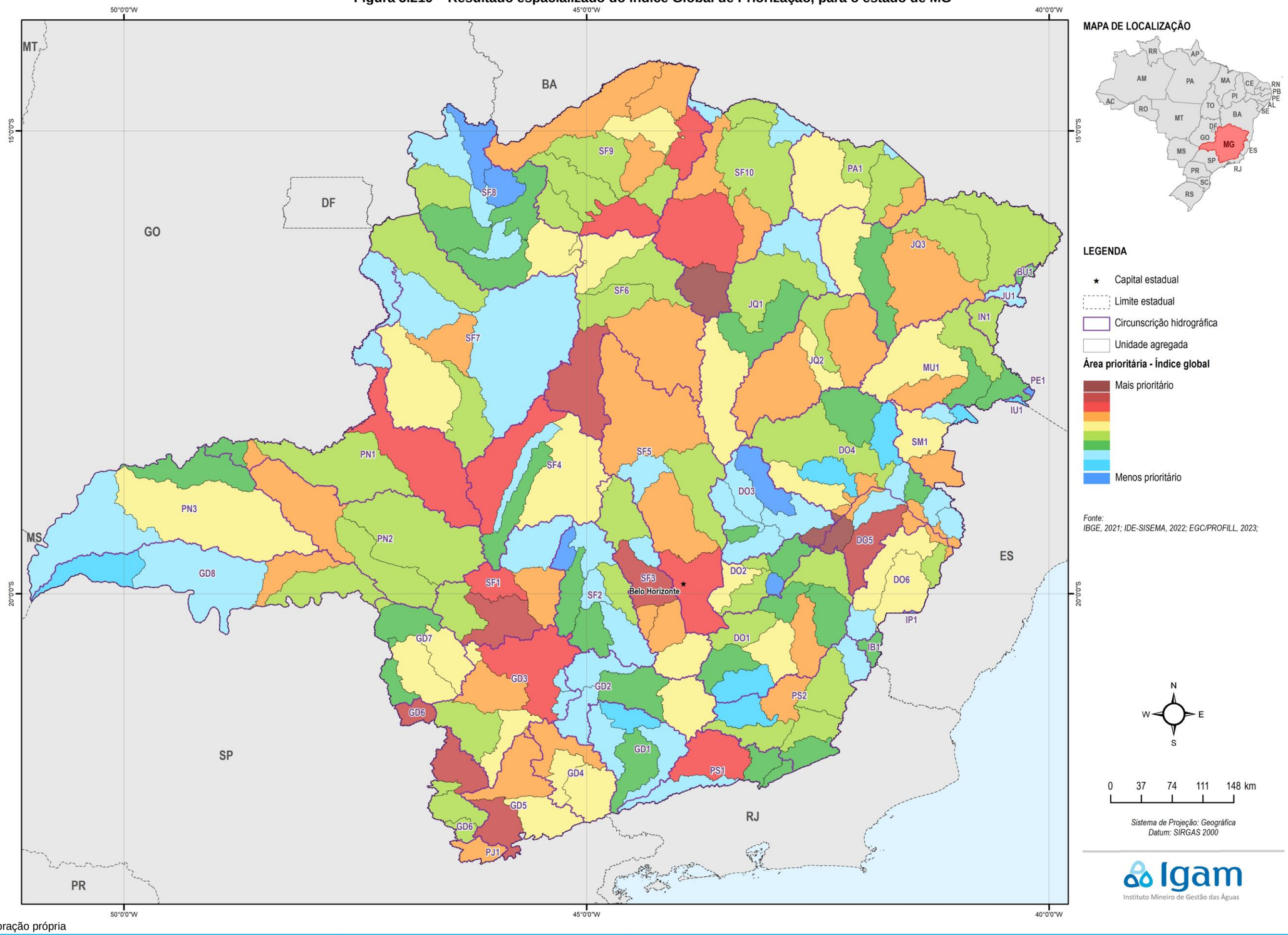
- Existência de PRDH vigente.

Os critérios secundários servirão como balizadores e direcionadores das diretrizes e ações a serem propostas no Banco de Projetos, não havendo, portanto, influência direta na priorização de áreas. Os resultados gerais para a UEG 7 para este critério são os mesmos apresentados no Quadro 5.11, do Eixo 1 (Item 5.4.1.3.6).

5.3.4 *Índice global*

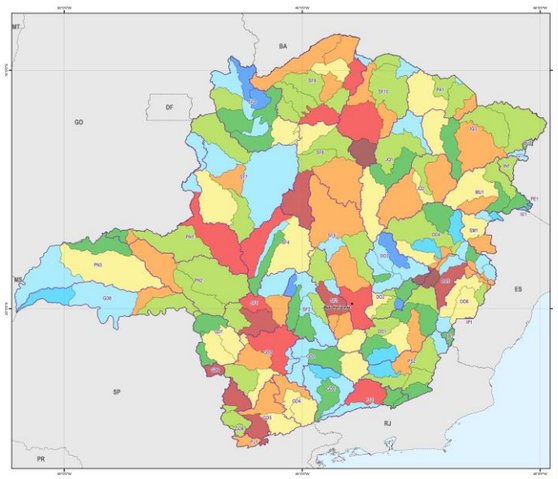
A Figura 5.219 apresenta o resultado espacializado das Áreas Prioritárias para todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais. Na sequência, Figura 5.220 apresenta os resultados, também espacializados, para cada uma das componentes do Índice Global.

Figura 5.219 – Resultado espacializado do Índice Global de Priorização, para o estado de MG

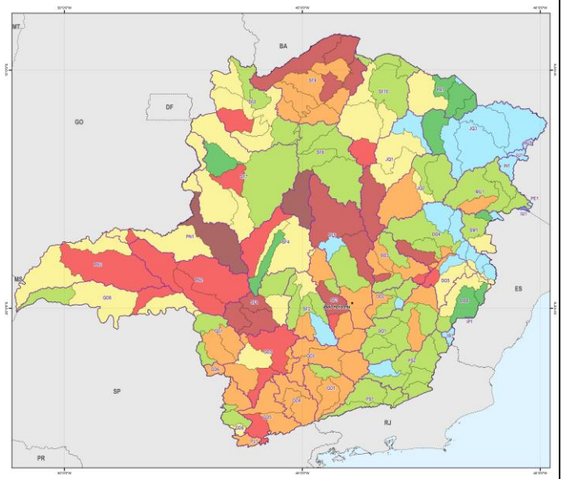


Fonte: elaboração própria

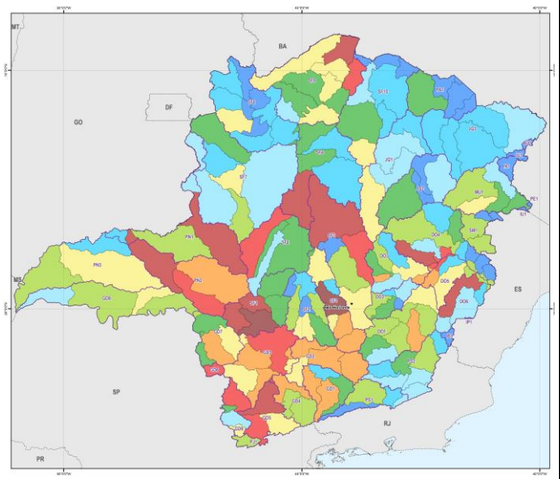
Figura 5.220 – Resultados das componentes do Índice Global, para o estado de MG



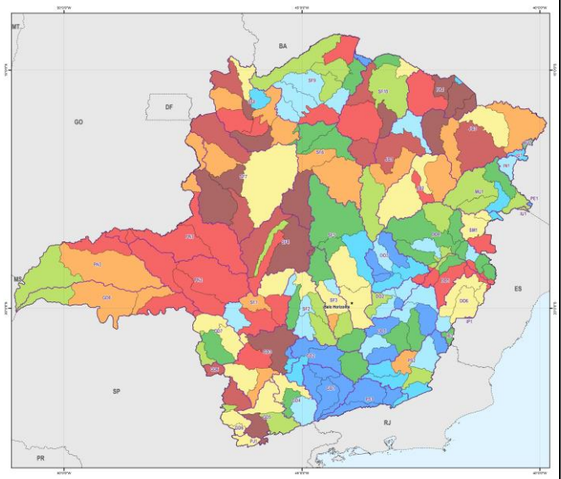
Índice Global



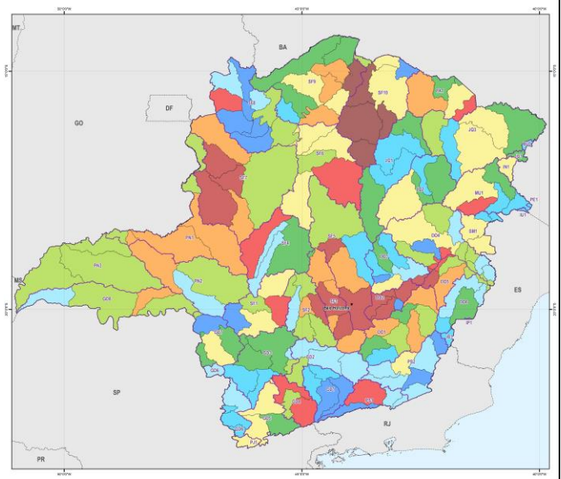
Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água
Item Conservação



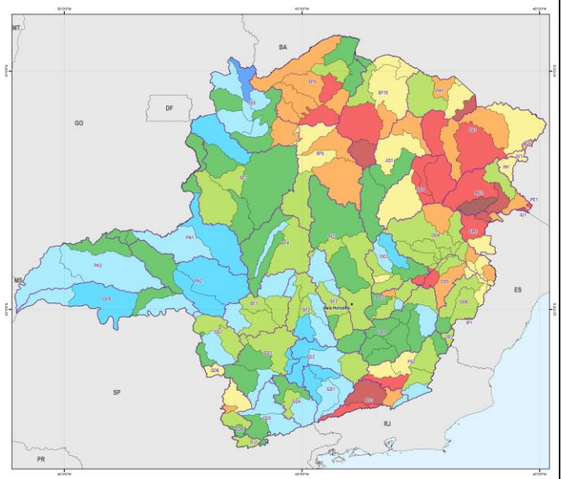
Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água
Item Restauração



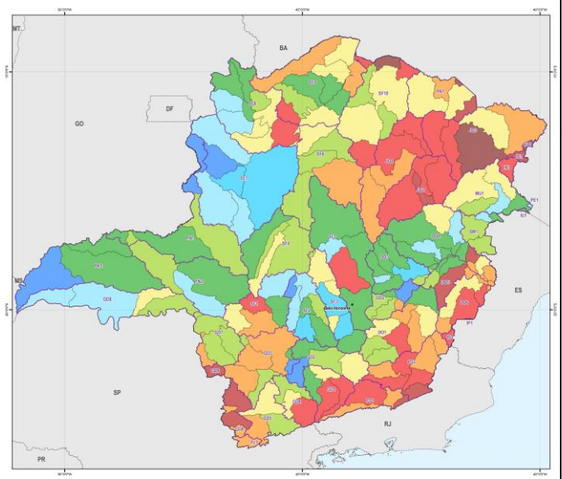
Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos
Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais



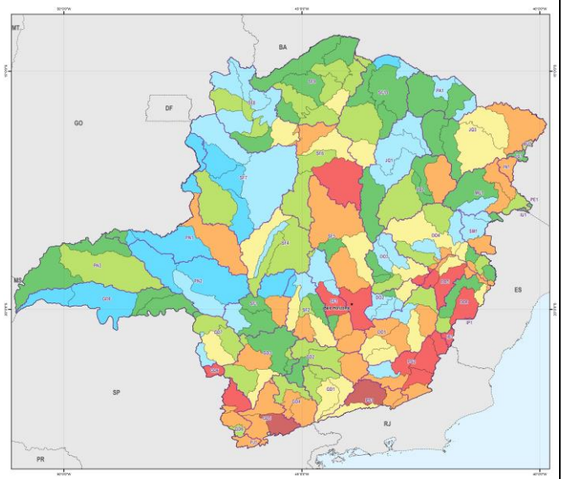
Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos
Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas



Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas
Componente 3.1 – Abastecimento de Água



Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas
Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário



Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas
Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

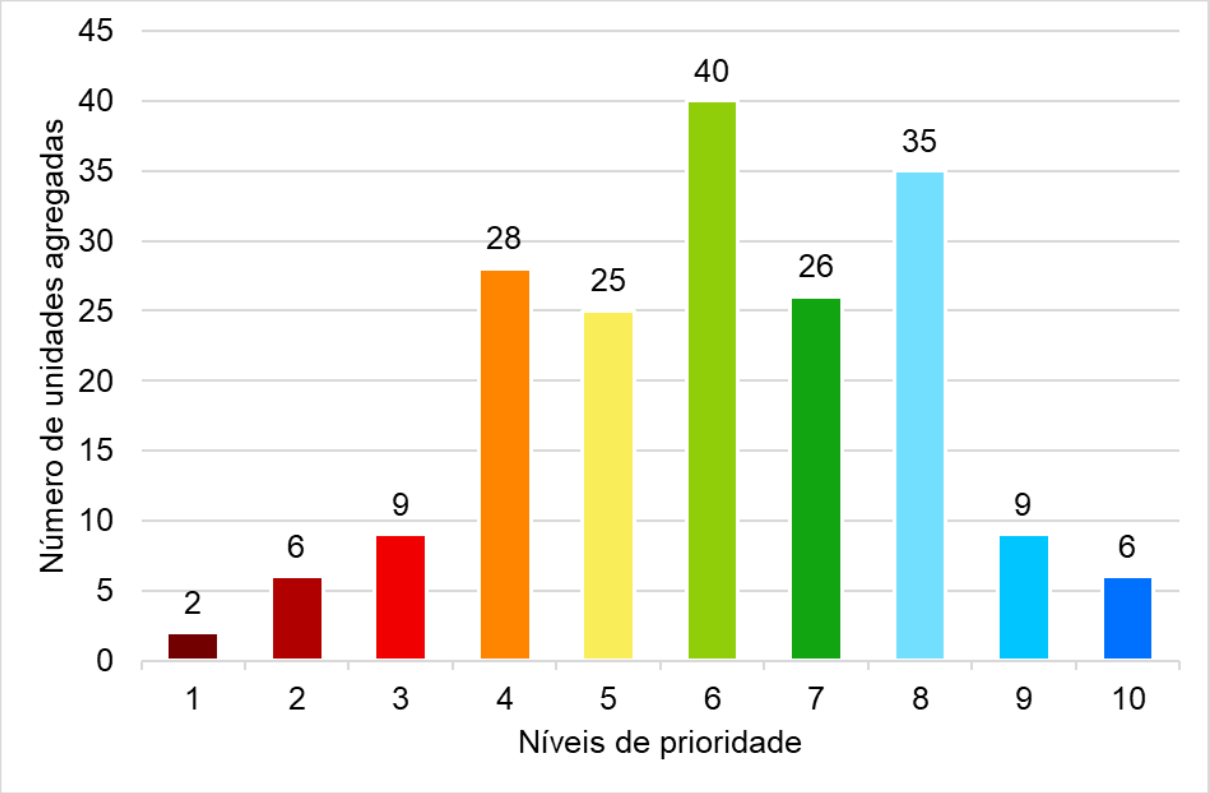
Legenda de cores



Fonte: elaboração própria

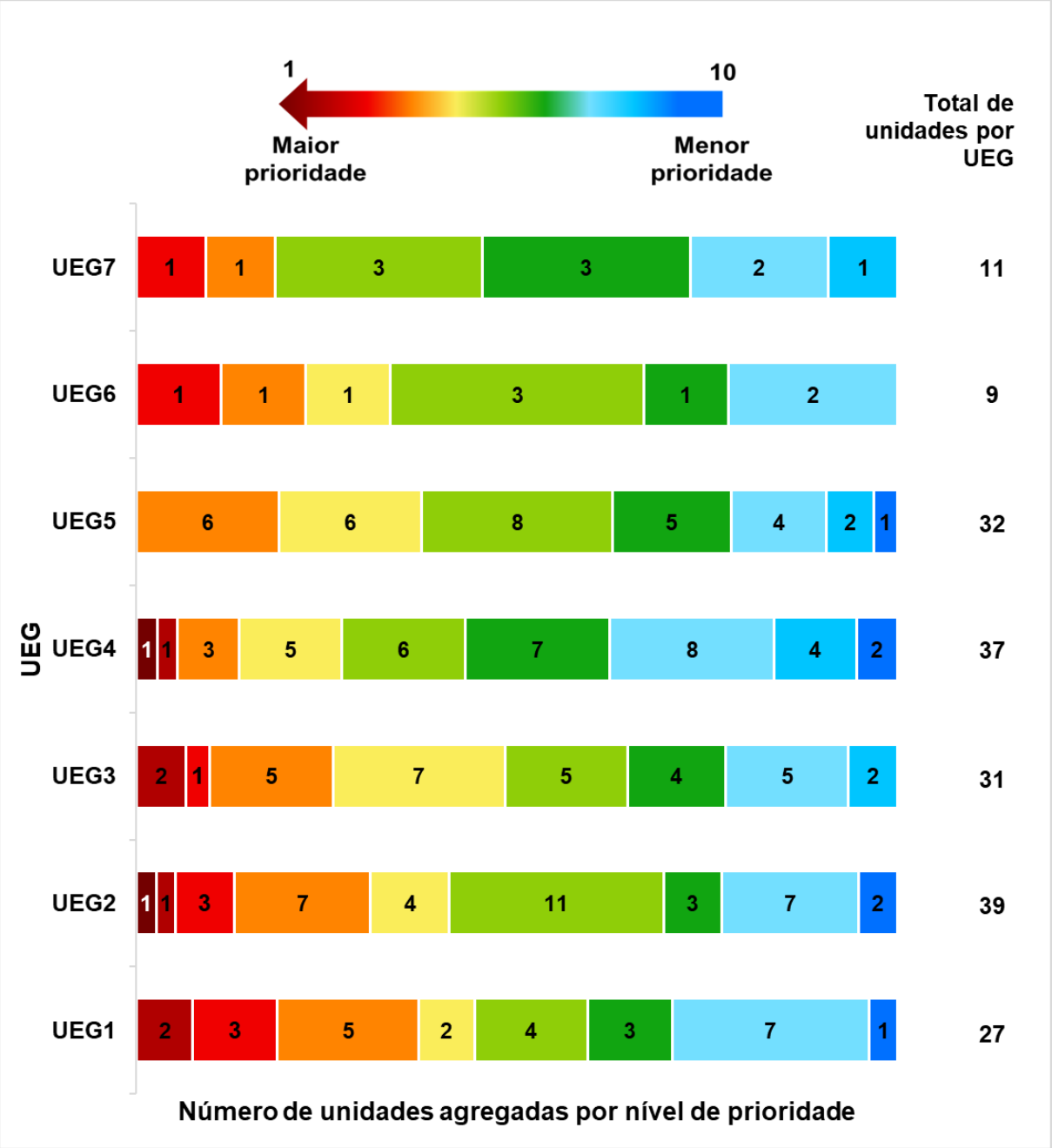
A Figura 5.221, por sua vez, apresenta graficamente a distribuição do número de unidades agregadas por nível de prioridade desta componente, em nível estadual. E a Figura 5.222 apresenta a distribuição das unidades agregadas dentre as UEGs, por nível de prioridade.

Figura 5.221 – Distribuição dos níveis de priorização do Índice Global, para o estado de MG



Fonte: elaboração própria

Figura 5.222 – Distribuição dos níveis de priorização do Índice Global, para as UEGs do estado de MG



Fonte: elaboração própria

Dos gráficos e dos mapas, pode-se observar que:

- A maior parte das unidades agregadas está classificada como nível 6 de prioridade no Índice Global: 40 de 186 unidades, ou 21,5% do total;
- Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) concentram 45 unidades, ou seja, 24,2% do total;
- A UEG2 concentra o maior número de unidades agregadas nos níveis de maior prioridade. São 12 unidades entre os níveis de 1 a 4. Seguindo a UEG2, tem-se a UEG 1 e a UEG 3, respectivamente com 10 e 8 unidades nos níveis mais altos de prioridade;

- As CHs que apresentam unidades agregadas de alta prioridade são: CH SF1, SF3, SF4, SF5, SF6, SF7, SF9, SF10, GD3, GD4, GD5, GD6, GD8, PJ1, DO1, DO4, DO5, JQ2, JQ3, PA1, MU1, SM1, PN1, PN2, PS1 e PS2. Dentre essas CHs, as que concentram maior número de unidades com prioridade alta que podem ser destacadas são as CHs SF1, SF3, SF5, SF6, SF9, SF10, GD3, GD5, DO4 e DO5, nas regiões Central Mineira, Centro-oeste de Minas, Sul de Minas; Vale do Rio Doce e Norte de Minas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório visou apresentar os resultados do mapeamento de áreas prioritárias para a segurança hídrica no estado, de forma a dar subsídio à proposição de um banco de projetos a serem executados, motivo da etapa seguinte de estudos. Para essa análise, foram consideradas questões técnicas advindas dos resultados da etapa anterior de estudo, mas também uma série de subsídios da participação popular por meio de oficinas e comentários a partir do preenchimento de formulários online, bem como discussões realizadas com a equipe técnica do Comitê Gestor de acompanhamento dos estudos.

No que se refere às questões técnicas, como pode ser visto ao longo do relatório, foram considerados os três eixos do Programa Somos todos Água, que trataram de aspectos relacionados à conservação (Eixo 1), produção sustentável (Eixo 2), saneamento e obras hídricas (Eixo 3). Para cada um desses eixos, foram avaliados, inicialmente, os resultados dos relatórios parciais produzidos na etapa de levantamentos, de forma a dar subsídio à construção dos critérios técnicos para a análise multicritério realizada.

Em paralelo, todo o processo de construção da metodologia foi acompanhado e discutido com a sociedade em quatro oficinas públicas, sendo duas realizadas de forma virtual e duas presenciais, realizadas em Belo Horizonte, o que permitiu maior participação em função de sua localização na capital e em local central do estado. Além disso, também podem ser destacadas reuniões realizadas com a equipe técnica de acompanhamento do IGAM, bem como do Comitê Gestor, que levaram a subsídios fundamentais para a definição de critérios, bem como para a discussão e aperfeiçoamento dos resultados das análises realizadas. Vale destacar, nesse sentido, as últimas reuniões realizadas com a equipe do Comitê Gestor após o envio da primeira versão do relatório e que levaram a uma priorização mais realista em função das condições das bacias hidrográficas estaduais.

Quanto à metodologia adotada, vale lembrar que para cada eixo foi considerado um critério principal para a classificação inicial relacionada a cada componente e, posteriormente, foram adotados critérios complementares que permitiram a distribuição das unidades agregadas em diferentes níveis de prioridade. Assim, todas as bacias adotadas na escala de análise tiveram seu mapeamento de prioridade realizado para cada componente, com os resultados variando de acordo com as 10 classes, como previsto no termo de referência deste estudo. Essa diferenciação em classes de prioridade será relevante para a etapa seguinte de estudo, tanto no sentido de indicação de ações relevantes a serem executadas para incremento da segurança hídrica, quanto em relação ao maior detalhamento e foco em termos de horizonte temporal de execução.

Em relação aos resultados obtidos, valem ser apresentados alguns destaques relacionados a cada eixo e componente relacionado ao estado como um todo.

O eixo 1 trata da conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água e foi dividido de forma a indicar priorização de áreas para conservação e restauração. No que se refere às áreas prioritárias para conservação, as CHs SF9 (10 unidades nos níveis 1 a 4), SF3 (5), DO3 (4), GD2 (4), GD1 (3), GD3 (3), GD4 (3), GD5 (3), PN2 (3), SF1 (3), SF5 (3), DO1 (2), DO4 (2), GD7 (2), SF6 (1), DO2 (1), DO5 (1), GD6 (1), GD8 (1), JQ1 (1), JQ2 (1), MU1 (1), PJ1 (1), PN1 (1), PN3 (1), SF10 (1), SF2 (1), SF4 (1), SF7

(1) e SF8 (1) acumulam as unidades agregadas com os níveis mais prioritários (1 a 4). Essas unidades agregadas estão nas regiões Norte, Sul Centro-oeste e Central. Tais regiões já partem do critério principal como as mais prioritárias para Conservação. Além das regiões em questão, algumas unidades na bacia do rio Doce (UEG 4). Trata-se de regiões que apresentaram demandas relacionadas aos critérios considerados, destacando-se aspectos sobre drenagens de captações para abastecimento público, alto potencial de recarga hídrica, questões relacionadas ao grupo hidrológico do solo, áreas para conservação da biodiversidade e ecossistemas aquáticos e trechos livres de rios. Questões relacionadas ao comprometimento hídrico e qualidade das águas nessa região também influenciaram para sua indicação com maior prioridade.

Especificamente tratando da prioridade para restauração, foram também identificadas áreas com alto índice de prioridade nas CHs SF1 (3 unidades nos níveis 1 a 4), SF3 (3), SF1 (3), PN2 (3), GD3 (3), GD2 (3), SF5 (2), SF9 (2), DO4 (2), GD5 (2), GD1 (2), SF6 (1), PN1 (1), DO6 (1), SF4 (1), GD6 (1), DO3 (1), DO5 (1), GD4 (1), GD7 (1) e DO1 (1) nas regiões Norte, Sul, Central, Vale do Rio Doce e Zona da Mata. Nesse caso, critérios complementares como a identificação de áreas prioritárias para restauração de ecossistemas aquáticos, o grau de antropização da área e áreas antropizadas de APP ou dentro de áreas protegidas influenciaram a manutenção e consideração com mais alto índice de prioridade.

Tratando do eixo voltado à produção sustentável e uso racional dos recursos hídricos (Eixo 2), tem-se a divisão das análises em termos do uso de águas superficiais (Componente 2.1) e subterrâneas (Componente 2.2). No caso das águas superficiais, as CHs SF4 (3 unidades nos níveis 1 a 4), SF6 (3), SF7 (5), SF8 (8), SF10 (4), GD3 (3), GD5 (1), JQ3 (4), PA1 (4), SF4 (3), GD6 (1), JQ1 (2), SF1 (3), SF9 (2), GD8 (3), DO5 (2), DO4 (1), JQ2 (2), SM1 (1), PN1 (3), PN2 (3), PN3 (2), SF3 (1), PS2 (1), são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4). Essas unidades agregadas estão nas regiões do Alto Paranaíba, Noroeste e Norte, Triângulo, Central, Vale do Rio Doce e Jequitinhonha/Mucuri. Nas outras CHs, as áreas foram identificadas com menor índice de prioridade, mas ainda assim com demanda de ações, como será discutido mais adiante na etapa do banco de projetos. Importante lembrar dos critérios de comprometimento hídrico e existência de áreas com declarações formais com conflito, além dos índices de demanda total, qualidade e grau de prevalência de eventos extremos de estiagem, que influenciaram diretamente a seleção em questão.

No caso das águas subterrâneas, critérios como o comprometimento hídrico, demandas totais e o potencial de arrecadação pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos influenciaram diretamente a seleção dos trechos com maior índice de prioridade principalmente no entorno da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nesse caso, as CHs SF3 (6 unidades nos níveis 1 a 4), SF7 (5), SF9 (4), SF10 (4), DO2 (4), SF9 (4), SF5 (3), DO1 (3), SF2 (2), DO5 (2), GD4 (2), PA1 (2), PN1 (2), SF1 (1), SF4 (1), SF6 (1), SF8 (1), DO4 (1), MU1 (1), PS1 (1), GD8 (1), PN2 (1), são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade (1 a 4). Essas unidades agregadas de alta prioridade estão nas regiões da Central, Noroeste, Norte e Sul, Vale do Rio Doce e Alto Paranaíba. Além destas CHs, há algumas CHs com unidades agregadas em níveis altos de prioridade de forma menos generalizada e mais isolada. Exemplo disso são as CHs PS1, MU1, PA1, GD8, SF6 e SF8, contidas nas regiões da Zona da Mata, Jequitinhonha/Mucuri, Triângulo e Norte.

Considerando o eixo de saneamento, controle da poluição e obras hídricas (Eixo 3), foram tratadas questões voltadas ao abastecimento de água (Componente 3.1), esgotamento sanitário (Componente 3.2) e controle de cheias (Componente 3.3). Quanto ao abastecimento de água, a defasagem no abastecimento de água foi fator de grande relevância para o processo de seleção de áreas prioritárias para execução ações, considerando aspectos como a distância à meta de abastecimento total, níveis de eficiência de produção de água, índice de segurança hídrica urbano e ocorrência de racionamento de água. Outros critérios como o risco de impacto na captação de água em função de rompimento de barragem, nível de reservação per capita, existência de entidade reguladora do serviço e o índice de qualidade também foram de relevância para o processo de priorização. A partir dos critérios aplicados para todo o estado, as regiões Norte e Nordeste do estado são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Em termos de CHs, têm-se principalmente as CHs SF9 (7 unidades nos níveis 1 a 4), MU1 (4), JQ3 (4), SF10 (3), SM1 (3), PS1 (3), JQ2 (3), DO4 (3), PA1 (2), DO5 (2), SF6 (2), IU1 (1), PE1 (1), PS2 (1), SF8 (1), GD6 (1), DO2 (1), BU1 (1) e JQ1 (1).

Tratando do esgotamento sanitário, as regiões Norte, Nordeste, Leste e Sul são as que reúnem a maior quantidade de unidades agregadas nos níveis mais altos de prioridade. Em termos de CHs, têm-se principalmente as CHs PS2 (7 unidades nos níveis 1 a 4), SF10 (4), JQ3 (4), GD6 (4), JQ2 (4), JQ1 (4), PA1 (3), DO4 (3), SF9 (3), DO1 (3), DO6 (3), PS1 (3), GD3 (3), SF1 (2), GD1 (2), BU1 (1), DO5 (1), IP1 (1), JU1 (1), SF5 (1), SF8 (1), GD4 (1), IN1 (1), IB1 (1), SF6 (1), GD5 (1), GD7 (1), PJ1 (1), DO2 (1). Dentre os critérios considerados para o esgotamento sanitário, pode ser destacada, inicialmente, a defasagem nos sistemas, calculada por meio da análise da distância da meta de tratamento, existência de ETEs licenciadas, existência de ETEs com monitoramento de efluentes ou contempladas com ICMS ecológico. De forma complementar, outros critérios como a existência de entidade reguladora de serviço, enquadramento vigente na bacia, a condição de qualidade das águas e o potencial de arrecadação de recursos de cobrança também foram relevantes para o processo de seleção das áreas prioritárias.

O último componente considerado, relacionado aos eventos extremos de cheias, teve também vários critérios considerados na análise e que deram subsídio à priorização. Nesse caso, podem ser destacados: risco de ocorrência de cheias; mapeamento de áreas de risco a inundações; condição de município crítico a essa temática; existência de sistema de alerta a eventos hidrológicos críticos; estações fluviométricas com tendência de aumento de vazão; existência de trechos vulneráveis a inundação; e o potencial de arrecadação de recursos por meio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. De acordo com a análise realizada para todo o estado seguindo os critérios em questão, as CHs que apresentam maior número de unidades agregadas com altos índices de prioridade são: PS2 (6 unidades nos níveis 1 a 4), GD5 (3), SF3 (3), SF5 (3), GD6 (3), DO1 (3), PS1 (2), SF6 (2), DO5 (2), GD4 (2), DO4 (2), MU1 (2), DO6 (1), IB1 (1), SF1 (1), SF2 (1), GD2 (1), GD3 (1), PJ1 (1), IN1 (1), JQ2 (1), JQ3 (1), SM1 (1) e PN1 (1).

Com base nos resultados das análises e discussões realizadas, considera-se que o produto cumpriu as expectativas para esta etapa de trabalho, com a apresentação de priorização entre diferentes unidades para todos os eixos e componentes previstos no contexto do trabalho, o que dará subsídios relevantes para a construção do banco de projetos na próxima etapa do estudo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano - Brasília: ANA, 2021, 332 p.

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. Oikos, v. 71, n. 3, p. 355–366. 1994.

BANKS-LEITE, C. et al. Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. Science, v. 345, n. 6200, p. 1041 – 1045, 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 490, de 22 de março de 2021. Estabelece os procedimentos gerais para o cumprimento do disposto no inciso IV do caput do art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e no inciso IV do caput do art. 4º do Decreto nº 10.588, de 24 de dezembro de 2020. Disponível em: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-490-de-22-de-marco-de-2021-309988760>. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Programa Águas Brasileiras. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/fomento-e-parcerias-com-o-setor-privado/programa-aguas-brasileiras. Informações atualizadas até 30/08/2022>. Acesso em: maio 2023.

BRASIL AÇÃO SOLIDÁRIA – BRASOL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Jequitai e Pacuí – SF6. 2010.

COBRAPE. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas- Brasília: ANA, 2017, 92 p.

COBRAPE. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2019) – Planilha. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/ATLAS_Esgotos_Tabela_ETEs_2013.xlsx>. Acesso em: jan. 2023.

COBRAPE. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2019) – Shp. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/Estacao_Tratamento_Esgoto_2019.zip >. Acesso em: jan. 2023.

COBRAPE. Atlas esgotos: Atualização da Base de Dados de Estações de Tratamento de Esgoto (2013) – Planilha. Disponível em: < https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01/attachments/ATLAS_Esgotos_Tabela_ETEs_2013.xlsx>. Acesso em: jan. 2023.

COBRAPE. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba – PN1. São Paulo, SP. 2013.

COBRAPE. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Rio Araguari – PN2. São Paulo, SP. 2013.

COBRAPE. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba – PN3. São Paulo, SP. 2013.

COBRAPE. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. São Paulo, SP. 2020.

COBRAPE. Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB- MG). Proposta Preliminar do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais – PESB-MG. Belo Horizonte: Semad, 2022. prod. 6, vol. 58.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. Promananciais – Programa Socioambiental de Proteção e Recuperação de Mananciais. Belo Horizonte, MG.

CONSÓRCIO ALAGO/FUPAI. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago de Furnas – GD3. Belo Alfenas, MG. 2012.

CONSÓRCIO ECOPLAN/LUME. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde – GD4. Belo Horizonte, MG. 2010.

CONSÓRCIO ECOPLAN/LUME/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia – SF8. Belo Horizonte, MG. 2014a.

CONSÓRCIO ECOPLAN/LUME/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros – SF9. Belo Horizonte, MG. 2014b.

CONSÓRCIO ECOPLAN/LUME/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – GD1. Belo Horizonte, MG. 2014c.

CONSÓRCIO ECOPLAN/LUME/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – GD2. Belo Horizonte, MG. 2014d.

CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Rio São Francisco – SF1. Porto Alegre, RS. 2022.

CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - SF5. Porto Alegre, RS. 2015.

CONSÓRCIO MAGNA/DAM/EYSER. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica doRio Paracatu – SF7. Belo Horizonte, MG. 2006.

CONSÓRCIO PROFILL/RHAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PJ1. Piracicaba, SP. 2020.

CROUZEILLES, R. et al. Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests. Science Advances, v. 3, n. 11, p. e1701345, 2017.

ECOPLAN. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande – SF10. Brasília, DF. 2013.

ENGECORPS. Atlas Águas: Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano - Brasília: ANA, 2021, 332 p.

ENGECORPS. Plano de Ações de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio Grande – GD7. Barueri, SP. 2017a.

ENGECORPS. Plano de Ações de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Grande – GD8. Barueri, SP. 2017b.

ENGECORPS. Plano Nacional de Segurança Hídrica. Brasília, DF. 2019.

FAHRIG, L. Rethinking patch size and isolation effects: The habitat amount hypothesis. Journal of Biogeography, v. 40, n. 9, p. 1649–1663, 2013.

FUNDAÇÃO ROGE. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-guaçu e Pardo – GD6. Delfim Moreira, MG. 2010.

GAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Jequitinhonha – JQ1. 2014a.

GAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Rio Jequitinhonha – JQ3. 2014b.

GAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Entorno da Represa de Três Marias. Maceió, AL. 2015.

GAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araçuaí – JQ2. 2010.

GAMA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – PA1. 2013.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pedologia 1:250.000. Base de Dados Espacial 1:250.000, Brasil. 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/10871-pedologia.html. Acesso em jan 2024

IEF, INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS. Áreas prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais / Realização, Instituto Estadual de Florestas; Execução, Universidade Federal de Minas Gerais, WWF Brasil, Fundação Biodiversitas; Colaboração, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Fundação Estadual do Meio Ambiente, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. – Belo Horizonte: IEF, 2021. 162 p.

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IDE-SISEMA. Áreas de conflito por uso de recursos

hídricos. Disponível em: < https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em jun. 2023.

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IDE-SISEMA. Áreas de conflito por uso de recursos hídricos subterrâneos. Disponível em: < https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em jun. 2023.

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - IDE-SISEMA. ZEE-MG – Risco à erosão. Disponível em: < https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em jun. 2024.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. Gestão de Bacias Hidrográficas: Critérios para definição de áreas prioritárias para revitalização. Belo Horizonte: Igam, 2018.

LEITE, C. M. P.; MARIANO-NETO, E.; ROCHA, P. L. B.. Biodiversity thresholds in vertebrate communities: The responses of dung beetle subgroUP to forest loss. Plos One, v. 13, n. 8, p.e0201368, 2018.

PORTAL INFOHIDRO. Arrecadação Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos. Disponível em: <https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/index.php/sem-categoria/578-arrecadacao-da-cobranca-pelo-uso-de-recursos-hidricos>. Acesso em jun. 2023.

PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna. Resende, RJ. 2020a.

PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé. Resende, RJ. 2020b.

PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio São Mateus – SM1. Belo Horizonte, MG. 2022a.

PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos d'Água Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri – MU1. Belo Horizonte, MG. 2022b.

PROFILL. Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios do Leste. Belo Horizonte, MG. 2022c.

ROCHA-SANTOS L, et al. The shrinkage of a forest: Landscape-scale deforestation leading to overall changes in local forest structure. Biological Conservation, n.196, p.1–9. 2015.

SARTORI, A. NETO, F. L., GENOVEZ, A.M. Classificação Hidrológica de Solos Brasileiros para a Estimativa da Chuva Excedente com o Método do Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos Parte 1: Classificação. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 10, n. 4, p. 5-18. 2005.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD. Panorama de abastecimento de água e esgotamento sanitário 2021. Disponível em: <

https://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor_assets/attachments/12543/panorama_abastecimento_de_agua_e_esgotamento.pdf>. Acesso em: mar. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Série histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em fev. de 2023.

STAUFFER, D.; AHARONY, A. Introduction to percolation theory. 2. ed. London: Taylor & Francis. 1992.

TAMBOSI, Leandro R et al. A Framework to Optimize Biodiversity Restoration Efforts Based on Habitat Amount and Landscape Connectivity. Restoration Ecology, v. 22, n. 2, p. 169-177, 2014.

TESE. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Montes Claros, MG. 2006.

VIDA. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí – GD5. Belo Horizonte, MG. 2010.

ANEXO I – METODOLOGIA E RESULTADOS PRELIMINARES

1 METODOLOGIA PRELIMINAR

A metodologia preliminar consistiu no passo a passo da análise feita logo após a escolha dos critérios e métricas, sendo seus resultados apresentados e discutidos em eventos de oficinas públicas, com a participação da sociedade civil. Vale destacar que essa metodologia foi aplicada no primeiro momento da análise, com base nos resultados das oficinas realizadas, mas teve discussões realizadas posteriormente com o Comitê Gestor, que levaram a seu aperfeiçoamento e consolidação. Sendo assim, a metodologia preliminar é apresentada da forma como foi proposta e aplicada, tendo obtido os resultados iniciais relacionado ao mapeamento de áreas prioritárias. Tais resultados foram de grande relevância para o processo de discussão, refinamento e consolidação da metodologia (como será apresentada no item 4.3) e que gerou os resultados finais do processo de mapeamento de áreas prioritárias para o PMSH.

Os subitens a seguir detalham cada um dos critérios adotados nessa análise preliminar, valendo lembrar, novamente, que foram refinados e são apresentados de forma consolidada no item 4.3.

1.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água

Para a análise das áreas prioritárias do Eixo 1, foram adotados nove critérios, sendo o critério 1 o principal, ou seja, o mais relevante e que direcionava a área analisada para um nível de prioridade dentro da faixa inicial. Os critérios 2 a 9 serviram como balizadores de refinamento do resultado do critério 1, englobando diversos aspectos. Também se considerou um critério secundário para auxílio na definição das tipologias de ações a serem propostas nas etapas subsequentes. Abaixo, segue a descrição de cada critério e a metodologia adotada para pontuação e classificação das áreas na escala de prioridades.

Critérios primários

- ***Critério 1 – Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização***: Esse critério agregou cinco aspectos distintos, com a finalidade de determinar as áreas que apresentam maior necessidade de conservação e revitalização.

Aspecto 1: Áreas para Conservação e Revitalização de Mananciais – obtidas a partir do cruzamento da base de Áreas para Conservação e Revitalização de Mananciais do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. Cada classe recebeu um peso, a saber: Alta (1), Muito Alta (2,5), Extremamente Alta (5) e Especial (10). Para se chegar na pontuação total deste aspecto por unidade agregada, procedeu-se com a multiplicação do peso e da área de cada classe de prioridade para conservação e restauração, posteriormente sendo somados os quatro produtos;

$$P_{asp,1} = Área_{Alta} \times Peso_{Alta} + Área_{Muito\ Alta} \times Peso_{Muito\ Alta} + Área_{Extremamente\ Alta} \times Peso_{Extremamente\ Alta} + Área_{Especial} \times Peso_{Especial} \quad \text{(Eq. 4.1)}$$

Em que:

$P_{asp,1}$= *Pontuação Aspecto 1*

- *Aspecto 2: Áreas para Conservação e Revitalização da Oferta Hídrica* – obtidas a partir do cruzamento da base de Áreas para Conservação e Revitalização da Oferta Hídrica do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. Análogo ao Aspecto 1, as classes receberam o mesmo peso. A pontuação do Aspecto 2 seguiu a mesma lógica do Aspecto 1;
- *Aspecto 3: Áreas com Alto Potencial de Recarga Hídrica* – obtidas a partir do cruzamento da base de Alto Potencial de Recarga Hídrica do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. As classes receberam os seguintes pesos: Alta (10), Baixa ou Variável (5). A pontuação do Aspecto 3 também seguiu a mesma lógica do Aspecto 1;
- *Aspecto 4: Áreas para Restauração de Ecossistemas Aquáticos* – obtidas a partir do cruzamento da base de Restauração de Ecossistemas Aquáticos do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. As classes receberam os mesmos pesos dos aspectos 1 e 2, sendo o cálculo da pontuação desse aspecto também análogo ao dos aspectos 1 e 2;
- *Aspecto 5: Trechos livres de rios* – obtidos a partir do cruzamento da base de Trechos livres de rios do Estudo Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais (IEF, 2021) com a base de unidades agregadas. No caso de a unidade agregada conter trechos livres de rios, foi atribuída a ela peso 10; caso contrário, foi atribuído peso 5. A pontuação do Aspecto 5 seguiu a mesma lógica dos demais.

Foram adotadas cinco faixas de prioridade segundo a pontuação obtida no subprocesso descrito acima, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação era menor ou igual a 5,5;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 5,5 e menor ou igual a 10;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 10 e menor ou igual a 30;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 30 e menor ou igual a 40;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 40.

As faixas de prioridade eram, na sequência, divididas em dois níveis de priorização, nos critérios de refinamento subsequentes, de modo que ao final a escala de priorização seria composta por dez níveis.

- ***Critério 2 – Áreas antropizadas em Áreas de Proteção Permanente (APP)***: Nesse critério foi avaliada a existência de áreas antropizadas dentro de APPs em cada unidade agregada, a partir do cruzamento da base de APPs, elaborada pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e disponibilizada pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) com a base de uso do solo, simplificada nas classificações “Formações Naturais” e “Áreas Antropizadas” (conforme apresentado no relatório parcial RP004 – Avaliação

da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos). Feito isso, cruzou-se tal produto com a base de unidades agregadas. Foram calculadas as porcentagens das áreas antropizadas em APPs com relação às áreas totais de APPs dentro de cada unidade agregada. Ao final deste critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso possuísse mais de 35% de áreas antropizadas dentro de APP, o nível de prioridade aumentava e a área assumia a posição mais baixa dentro da faixa; nos demais casos (áreas antropizadas dentro de APP menores ou iguais a 35%), a área em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade.

- ***Critério 3 – Áreas antropizadas dentro das áreas protegidas***: Esse critério avaliou a existência de áreas antropizadas dentro de áreas protegidas (excetuando-se APPs) de cada unidade agregada, considerando as reservas legais averbadas, unidades de conservação e Áreas de Proteção Especial Estadual (APEEs). O resultado foi obtido a partir do cruzamento da base de reservas legais, unidades de conservação e APEEs, obtidas pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR) e através da IDE-SISEMA, com a base de uso do solo simplificada (em duas classes: Formações Naturais e Áreas Antrópicas, tal como no critério anterior) e, em seguida, com a base de unidades agregadas. Foram calculadas as porcentagens das áreas antropizadas em áreas de proteção (APs) com relação às áreas totais de APs dentro de cada unidade agregada. Caso a área em análise possuísse mais de 35% de áreas antropizadas dentro de áreas protegidas na unidade agregada, então seu nível de prioridade obtido no Critério 2 seria mantido; caso contrário, a prioridade diminuiria, ou seja, subiria um nível de prioridade.
- ***Critério 4 – Comprometimento hídrico (superficial)****:* Esse critério avaliou o grau de comprometimento hídrico superficial de cada unidade agregada, com base no balanço hídrico superficial, em termos de outorgas e Q_{95}. A metodologia consistiu no cálculo de uma pontuação conforme a proporção em termos de área de cada intervalo de criticidade hídrica. Tal cálculo é detalhado na descrição do critério principal do Eixo 2, Componente 2.1, sendo que o resultado desse cálculo foi adotado da mesma forma para compor esse Critério 4, do Eixo 1. Ao final desse critério, cada área era classificada segundo pontuação associada à criticidade hídrica, resultando em três possíveis ações: manter seu nível de prioridade (intervalo do balanço entre 1,10 e 2,10); aumentar sua prioridade (resultado do balanço maior que 2,10) ou diminuir sua prioridade (intervalo do balanço entre 1,01 e 1,10).
- ***Critério 5 – Valor médio de superfície de custos e oportunidades****:* Esse critério avaliava os custos e oportunidades para o manejo conservacionista, utilizando para isso a superfície de custos e oportunidades disponibilizada pelo estudo “Áreas Prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais” (IEF, 2021). Caso a área em análise possuísse valor médio superior a 8.000 na unidade agregada, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 aumentava (descia um nível); caso contrário – valor médio igual ou inferior a 8.000, a prioridade diminuiria, ou seja, subiria um nível de prioridade.
- ***Critério 6 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)****:* Esse critério avaliou o valor de IQA de cada unidade agregada, considerando o valor de cada ponto de monitoramento, disponibilizado pelo IGAM, que foi cruzado com a base das unidades agregadas. Para se obter um valor único por unidade, primeiramente era calculada a média do IQA para cada estação, no ano mais recente da base disponibilizada pelo IGAM (ano base 2022). Em seguida, era escolhido o ponto cujo valor médio do IQA

era o menor (mais crítico) dentre todos os pontos contidos em uma mesma unidade agregada. Os valores de IQA eram agrupados em intervalos, resultando nas seguintes possibilidades: caso o IQA fosse menor ou igual a 50, então a área em questão tinha sua prioridade aumentada, ou seja, descia um nível; IQA entre 50 e 70, mantinha o nível de prioridade; e, por fim, valores de IQA iguais ou superiores a 70 resultavam em uma diminuição da prioridade, ou seja, subia um nível. Havia, ainda, algumas unidades agregadas sem nenhum ponto de monitoramento dentro de seus limites e, para estes casos, o nível de prioridade também era mantido. O Quadro 12 apresenta a relação dessas unidades.

Quadro 12 – Unidades agregadas sem ponto de monitoramento

Unidade agregada	UEG correspondente	CH correspondente
3	UEG 1	SF1
50	UEG 2	SF9
60	UEG 2	SF10
75	UEG 3	GD3
89	UEG 3	GD7
90	UEG 3	GD7
118	UEG 4	DO4
120	UEG 4	DO4
123	UEG 4	DO4
134	UEG 4	IP1
137	UEG 5	IU1
157	UEG 5	PA1
166	UEG 5	SM1

Fonte: elaboração própria.

- ***Critério 7 – Existência de PDRH vigente***: o sétimo critério, também de refinamento, referia-se à existência ou não de Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) vigente, dentro do conjunto de critérios associados aos instrumentos de gestão. A adoção desse critério era justificada pelo fato de que os PDRHs apresentam planos de ações, que podem conter medidas que resultem em melhoria da segurança hídrica. Para a classificação quanto à vigência dos PDRHs, considerou-se como vigentes aqueles cujo horizonte de planejamento seja igual ou posterior ao ano atual (adotando-se o ano de 2023). A classificação das unidades agregadas nesse critério seguia a seguinte lógica:
    - Tem PDRH vigente: permanecia no mesmo nível;
    - Não tem PDRH vigente: subia um nível (diminui prioridade).

  A lógica de classificação desse critério podia ser justificada pelo fato de que bacias que não tenham PDRH vigente estariam um passo atrás no processo de gestão em relação às bacias que o têm. Desse modo, antes de qualquer ação voltada à melhoria da segurança hídrica, o primeiro passo seria justamente a elaboração ou atualização do PDRH.
- ***Critério 8 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH***: o oitavo critério era diretamente relacionado ao critério 7 e dizia respeito à existência ou não de ações específicas voltadas à melhoria da segurança hídrica, previstas no PDRH. Considerava-se aqui, para efeito de contabilização de ações, tanto as ações estruturais como as não estruturais, tendo por base o levantamento realizado na etapa de Diagnóstico (relatório parcial RP006 – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções). A resposta nesse critério era

também binária, ou seja, não fazia diferenciação na classificação em níveis segundo a quantidade de ações, de modo que, se era identificada ao menos uma ação voltada à melhoria da segurança hídrica na unidade agregada, considerava-se que a resposta a este critério era "sim". A classificação das unidades agregadas neste critério seguia a seguinte lógica:

- Tem ação(ões) voltadas à melhoria da segurança hídrica: permanecia no mesmo nível;
- Não tem ação(ões) voltadas à melhoria da segurança hídrica: subia um nível (diminui prioridade).

A lógica de classificação desse critério tinha a mesma justificativa do critério anterior, sendo que bacias que já tinham ações previstas para a melhoria da segurança hídrica estariam um passo à frente das bacias que não tenham tais ações.

Vale observar que as ações previstas nos PDRHs, à exceção de algumas poucas, não têm a identificação das áreas a serem contempladas pelas ações, dentro de cada CH. Desse modo, era considerado que as ações previstas sem especificação da área contemplada estão previstas para todas as unidades agregadas que compõe a CH.

- ***Critério 9 – Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH***: Esse critério avaliava se a CH cuja unidade agregada está inserida já realizava a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A informação sobre a existência ou não de cobrança nas bacias do estado foi obtida no portal InfoHidro[2]. A classificação das unidades agregadas nesse critério seguia a seguinte lógica:
  - Tem cobrança implementada: descia um nível (aumenta prioridade);
  - Não tem cobrança implementada: permanecia no mesmo nível.

A lógica de classificação deste critério podia ser justificada pelo fato de que bacias que já tinham cobrança implementada tinham maior disponibilidade de recursos para elaboração de projetos e ações voltadas à melhoria da segurança hídrica.

Critérios secundários

Finalizada a análise por meio dos nove critérios primários, cada uma das unidades agregadas, classificada em um nível de priorização, passava pela análise com o critério secundário descrito a seguir:

- ***Critério Secundário – Uso do solo***: Para tal análise, considerava-se o uso do solo na unidade agregada. Utilizava-se, para tanto, a base de classes de uso do solo elaborada no relatório parcial RP002: Subproduto 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas. As classes de uso consideradas eram: agricultura, áreas naturais, áreas urbanizadas, mineração e pastagem. Esse critério era importante balizador para definição da tipologia de ações para serem propostas nas áreas prioritárias.

[2] https://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/index.php/sem-categoria/578-arrecadacao-da-cobranca-pelo-uso-de-recursos-hidricos

Para melhor visualização do fluxo de análise, é apresentado no Quadro 13 um resumo dos critérios e respectivas pontuações, valendo ressaltar, mais uma vez, que foram realizadas, posteriormente, discussões com o Comitê Gestor, que levaram a seu aperfeiçoamento e consolidação, conforme foi exposto no texto principal do relatório RP008, no item 4.2, que trata da metodologia consolidada.

Quadro 13 – Critérios adotados na análise preliminar da temática do Eixo 1 – Conservação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos relacionados à água

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 – Áreas prioritárias para conservação e revitalização (critério principal)	Aspecto 1: Áreas para conservação e revitalização de mananciais	porcentagem	unidades agregadas	Alta	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Muito Alta	2,5		
				Extremamente Alta	5		
				Especial	10		
	Aspecto 2: Áreas para conservação e revitalização de oferta hídrica	porcentagem	unidades agregadas	Alta	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Muito Alta	2,5		
				Extremamente Alta	5		
				Especial	10		
	Aspecto 3: Áreas com alto potencial de recarga hídrica	porcentagem	unidades agregadas	Alta	10	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Baixa	5		
				Variável	5		
	Aspecto 4: Áreas para restauração de ecossistemas aquáticos	porcentagem	unidades agregadas	Alta	1	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Muito Alta	2,5		
				Extremamente Alta	5		
				Especial	10		
	Aspecto 5: Trechos livres de rios	avaliação qualitativa	unidades agregadas	Sim	10	Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				Não	5		
	Resultado da soma das notas atribuídas	número	unidades agregadas	Soma > 40	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				30 < soma ≤40	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				10 < soma ≤ 30	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				5,5 < soma ≤ 10	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				≤ 5,5	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)		
2 – Sobreposição com áreas antropizadas de APP (critério de refinamento)	Verificação quantitativa de sobreposição das áreas das unidades agregadas com as áreas antropizadas de APP	porcentagem	unidades agregadas	> 35%	Vai para o nível mais baixo da faixa	Serviço Florestal Brasileiro (SBF) /Instituto Estadual Florestal (IEF-MG)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				≤ 35%	Vai para o nível mais alto da faixa		
3 – Sobreposição com áreas antropizadas dentro de áreas protegidas (critério de refinamento)	Verificação quantitativa de sobreposição das áreas das unidades agregadas com as áreas antropizadas dentro de áreas protegidas (reserva legal averbada, unidades de conservação e Áreas de Proteção Especial Estadual)	porcentagem	unidades agregadas	> 35%	Mantém o nível de prioridade	Cadastro Ambiental Rural (CAR), Instituto Estadual Florestal (IEF-MG) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				≤ 35%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 – Comprometimento hídrico (critério de refinamento)	Verificação do grau de comprometimento hídrico da área, com base no balanço hídrico superficial	número	unidades agregadas	> 2,10	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2ª – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C – Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				1,10 < pontuação ≤ 2,10	Mantém o nível de prioridade		
				1,01 < pontuação ≤ 1,10	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 – Valor médio de superfície de custos e oportunidades (critério de refinamento)	Verificação do valor médio de superfície de custos e oportunidades para a área (conjunto de conflitos que dificultam a implementação de ações de conservação e seu custo)	número	unidades agregadas	> 8.000	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Instituto Estadual Florestal (PSCRMG/IEF)	RP004 2H – Avaliação da conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos
				≤ 8.000	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 – Índice de Qualidade das Águas – IQA (critério de refinamento)	Classificação das unidades agregadas conforme intervalo de IQA	porcentagem	unidades agregadas	≤ 50%	Aumenta a prioridade (desce um nível)	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				50 < IQA ≤ 70 ou sem ponto de monitoramento	Mantém o nível de prioridade		
				> 70%	Diminui a prioridade (sobe um nível)		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
7 – Existência de PDRH vigente (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do IGAM	RP006 2J – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
8 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações relacionadas ao tema de conservação e revitalização de áreas	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações dos PDRHs	RP006 2J – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
9 – Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) tem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		
10 – Uso do solo (critério secundário)	Verificação do uso do solo na unidade agregada	número	unidade agregada	Agricultura	-	Mapbiomas	RP002 2D – Levantamento dos fatores de pressão que exercem influência na qualidade das águas
				Áreas naturais			
				Áreas urbanizadas			
				Mineração			
				Pastagem			

Fonte: elaboração própria.

1.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

O Eixo 2 é dividido em duas componentes, a saber: i) Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais; ii) Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, as quais são detalhadas nos itens subsequentes. Na sequência, são apresentados os critérios utilizados na análise preliminar, valendo lembrar, novamente, que foram refinados e são apresentados de forma consolidada no item 4.3.

1.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

Critérios primários

Dentro dos temas abordados pelo Eixo 2, apresenta-se aqui a componente da Garantia de Suprimento por Fontes de Água Superficial. Para esta componente, foram levantados, de forma inicial, oito critérios para priorização de áreas, chamados de critérios primários, que foram discutidos e validados em oficinas realizadas em etapas anteriores. Além desses critérios primários, foi considerado, ainda, um critério secundário, para auxílio na definição das tipologias de ações a serem propostas nas etapas subsequentes. Abaixo, segue a descrição de cada critério e a metodologia adotada para pontuação e classificação das áreas na escala de prioridades.

- ***Critério 1 – Comprometimento hídrico***: o critério principal adotado na análise preliminar dessa componente foi o balanço hídrico superficial, em termos de outorgas e de vazão Q_{95}, calculado e apresentado no produto 2 (relatório parcial RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). O critério do balanço hídrico foi adotado dada sua importância em traduzir a situação das bacias em termos de criticidade hídrica, de forma a mostrar diretamente as áreas onde a disponibilidade hídrica é insuficiente para atender às demandas pelos recursos hídricos. Vale relembrar que o balanço hídrico foi calculado na escala de microbacias da base hidrográfica multiescalas (BHO Multiescalas), sendo dividido em cinco níveis de comprometimento, conforme Quadro 14.

Quadro 14 – Índices para avaliação da Condição de Comprometimento Hídrico das Sub-Bacias

Comprometimento Q_{95}	**Condição da bacia e ações de gestão indicadas**
≤ 15%	Boa condição de disponibilidade; pouca atividade de gerenciamento é necessária e a água é considerada um bem livre, que pode ser captada por qualquer empreendimento sem maiores consequências;
15,01 a 30%	Situação potencialmente preocupante, devendo ser desenvolvidas ações de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
30,01 a 50%	Situação preocupante; a atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
50,01% a 100%	Situação crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
> 100%	Situação muito crítica, em que atividades de gerenciamento e de investimentos e realocação de demandas são necessárias de forma urgente.

Fonte: elaboração própria.

Para efeito de classificação das unidades agregadas em escalas de prioridade para esse critério, fez-se necessária a adoção de um subprocesso para cálculo da pontuação, que

consistiu na somatória dos produtos das áreas de cada intervalo de comprometimento hídrico com os respectivos pesos. Os pesos adotados para cada uma das faixas são mostrados no Quadro 15.

Quadro 15 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico superficial

Intervalo de comprometimento hídrico	Peso atribuído
≤ 15%	1
15,01 a 30%	3
30,01 a 50%	5
50,01% a 100%	8
> 100%	10

Fonte: elaboração própria

Foram adotadas cinco faixas de prioridade segundo a pontuação obtida no subprocesso descrito acima, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação era menor ou igual a 1,00;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 1,00 e menor ou igual a 1,06;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 1,06 e menor ou igual a 1,22;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 1,22 e menor ou igual a 2,00;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 2,00.

As faixas de prioridade eram, na sequência, divididas em dois níveis de priorização, nos critérios de refinamento subsequentes, de modo que ao final a escala de priorização era composta por dez níveis.

- ***Critério 2 – Existência de Áreas Declaradas de Conflito***: o segundo critério, já entrando na família de critérios de refinamento, abordava a temática da Declaração de Áreas de Conflito (DAC). Esse critério, inclusive citado como de alta relevância nas oficinas realizadas, foi adotado por refletir, também de forma direta, regiões do estado onde atualmente já há conflitos pelo uso da água e que necessitam ações para resolução de tais problemas. Aqui, a resposta é binária para cada unidade agregada, sendo que a existência de DAC classificava a unidade agregada no nível mais baixo (mais prioritário) da faixa na qual ela fora enquadrada no critério 1. Para unidades onde não há DAC, a classificação seria no nível mais alto (menos prioritário) da faixa.
- ***Critério 3 – Demandas totais por águas superficiais***: o terceiro critério referia-se à demanda total por águas superficiais na unidade agregada. Para tanto, considerou-se a soma das demandas das bases de outorgas de águas de domínio da União, outorgas estaduais superficiais, outorgas estaduais superficiais coletivas e cadastros de usos insignificantes superficiais, sendo adotadas faixas de vazão, para classificação em níveis, tal como segue:
  - Demanda total menor ou igual a 1,0 m³/s: subia um nível (diminuía prioridade);
  - Demanda total maior que 1,0 m³/s e menor ou igual a 8,0 m³/s: permanecia no mesmo nível;
  - Demanda total maior que 8,0 m³/s: descia um nível (aumentava prioridade).
- ***Critério 4 – Existência de PDRH***: o quarto critério, também de refinamento, referia-se à existência ou não de Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) vigente, dentro

do conjunto de critérios associados aos instrumentos de gestão. A lógica de cálculo e aplicação era a mesma apresentada no Critério 7 do Eixo 1.

- ***Critério 5 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH***: o quinto critério era diretamente relacionado ao critério 4 e dizia respeito à existência ou não de ações específicas voltadas à melhoria da segurança hídrica, previstas no PDRH. A lógica de cálculo e aplicação era a mesma apresentada no Critério 8 do Eixo 1.
- ***Critério 6 – Índice de Qualidade das Águas (IQA)****:* Esse critério avaliou o valor de IQA de cada unidade agregada, considerando-se o valor de cada ponto de monitoramento, disponibilizado pelo IGAM. A lógica de cálculo e aplicação era a mesma apresentada no Critério 6 do Eixo 1.
- ***Critério 7 – Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH:*** o sétimo critério, ainda dentro do conjunto de instrumentos de gestão, referia-se à existência ou não da cobrança pelo uso dos recursos hídricos já implementada na bacia. A lógica de cálculo e aplicação era a mesma apresentada no Critério 9 do Eixo 1.
- **Critério 8 – Grau de prevalência dos eventos extremos de estiagem**: o oitavo e último critério primário dentro da análise referia-se ao grau de prevalência dos eventos extremos de estiagem e tomava por base o mapeamento dos eventos extremos, apresentado na etapa de Diagnóstico (relatório parcial RP003 – Estudos de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos, das implicações econômicas dos eventos extremos e de vulnerabilidade e da exposição do ambiente a rompimento de barragens). Esse mapeamento é composto por faixas de ocorrência de eventos extremos, tanto de estiagem como de cheias. Para efeito da presente análise, as faixas consideradas e respectivas classificações em níveis seguiam a seguinte lógica:
    - Menos de 50% dos eventos extremos sendo de estiagem: subia um nível (diminuía prioridade);
    - Entre 50 e 90% dos eventos extremos sendo de estiagem (no RP003 esta faixa estava dividida em dois intervalos: 50 – 75% e 75 – 90%): permanecia no mesmo nível;
    - Mais de 90% dos eventos extremos sendo de estiagem: descia um nível (aumentava prioridade).

  Nesse critério, destaca-se que a escala espacial apresentada no relatório RP003 é municipal, necessitando-se de um processo de conversão dessa escala para a escala de unidades agregadas, adotada na presente análise. Para tanto, a divisão dos municípios nas unidades agregadas realizada nessa análise preliminar considerou a localização de sua sede, ou seja, se um município estivesse inserido nas unidades x e y, mas sua sede estivesse inserida na unidade y, considerou-se que ele estava na unidade y.

  Ainda, para unidades que contenham municípios em faixas de ocorrência de eventos extremos diferentes, considerou-se a faixa cuja somatória das populações era a maior de todas. Por exemplo, se numa dada unidade agregada há dois municípios enquadrados na faixa “entre 50 e 90% dos eventos extremos são de estiagem” e a soma de suas populações é 10 mil habitantes, e há um terceiro município enquadrado na faixa “mais de 90% dos eventos extremos são de estiagem”, com população de 30 mil habitantes, adotou-se para essa unidade a faixa “mais de 90% dos eventos extremos são de estiagem”.

Critérios secundários

Finalizada a análise primária, cada uma das unidades agregadas foi classificada em um nível de priorização, e passou-se para a análise do critério secundário:

- ***Critério secundário – Usos preponderantes de recursos hídricos***: esse critério refere-se aos usos preponderantes na área. Para isso, foram considerados todos os usos de águas superficiais na unidade agregada cuja soma das vazões correspondesse a 90% ou mais do total de vazões nessa mesma unidade. A base de outorgas foi utilizada como referência (federais, estaduais individuais, estaduais coletivas e cadastros de usos insignificantes superficiais), já apresentada na etapa de Diagnóstico (relatório parcial RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). Para os atos autorizativos de águas superficiais foram identificadas oito finalidades de usos, a saber: abastecimento público, consumo humano, irrigação, dessedentação animal, aquicultura, indústria, mineração e geração de energia. A ideia desse critério era seu uso como um importante balizador para definição da tipologia de ações a serem propostas nas áreas prioritárias para as etapas subsequentes.

Para melhor visualização do fluxo de análise preliminar realizada, é apresentado no Quadro 16 um resumo dos critérios e respectivas pontuações.

Quadro 16 – Critérios adotados na análise preliminar da temática da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Balanço hídrico superficial (critério principal)	Somatória das áreas das ottobacias em cada uma das faixas de comprometimento hídrico	porcentagem	ottobacia (BHO Multiescalas)	0% a 15%	1	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				15% a 30%	3		
				30% a 50%	5		
				50% a 100%	8		
				Acima de 100%	10		
	Somatória dos produtos da proporcionalidade do comprometimento hídrico em cada faixa pelos respectivos pesos	número	unidade agregada	Pontuação ≤ 1,00	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				1,00 < pontuação ≤ 1,06	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				1,06 < pontuação ≤ 1,22	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				1,22 < pontuação ≤ 2,00	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Pontuação > 2,00	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 - Declaração de Área de Conflito - DAC (critério de refinamento)	Verificação se há DAC dentro da unidade agregada	avaliação qualitativa	unidade agregada	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	Informações do IDE-Sisema	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Demandas totais por águas superficiais (critério de refinamento)	Somatória das demandas das bases de outorgas (federais, estaduais individuais e estaduais coletivas) e de cadastros de usos insignificantes	número	unidade agregada	0 < demanda ≤ 1,0 m³/s	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Outorgas federais: CNARH (até março de 2023); Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				1,0 < demanda ≤ 8,0 m³/s	Mantém o nível de prioridade		
				Demanda > 8,0 m³/s	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
4 - Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH vigente (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - PDRH vigente com ações de melhoria da segurança hídrica (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações dos PDRHs	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério de refinamento)	Classificação das unidades agregadas conforme intervalo de IQA	porcentagem	unidades agregadas	IQA ≤ 50	Aumenta a prioridade (desce um nível)	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				50 < IQA ≤ 70 (ou sem ponto de monitoramento)	Mantém o nível de prioridade		
				IQA > 70	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) tem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada	avaliação qualitativa	CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		
8 - Grau de prevalência de eventos extremos de estiagem (critério de refinamento)	Classificação da unidade agregada nas faixas de prevalência de eventos extremos de estiagem (segundo a população total de cada faixa)	avaliação qualitativa	municipal	Menos de 50%	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Informações do S2iD	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos 2F - Estudo das implicações econômicas dos eventos extremos 2G - Estudo de vulnerabilidade e da exposição do ambiente a rompimento de barragens
				Entre 50% e 90%	Mantém o nível de prioridade		
				Acima de 90%	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
9 - Usos preponderantes (90% ou mais das demandas superficiais) (critério secundário)	Verificação dos setores usuários cujas demandas, na base de outorgas, representa 90% ou mais das demandas superficiais totais na unidade agregada	número	unidade agregada	Abastecimento público	-	Outorgas federais: CNARH (até março de 2023); Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				Consumo humano			
				Irrigação			
				Dessedentação animal			
				Aquicultura			

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
				Indústria			
				Mineração			
				Geração de energia			

Fonte: elaboração própria

1.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

A segunda componente abordada no Eixo 2 refere-se à Garantia de Suprimento por Fontes de Água Subterrânea. Pela similaridade com a componente anterior (Item 1.2.1), os critérios também eram bastante semelhantes, adotando-se as devidas adaptações. Aqui, foram adotados seis critérios primários e um critério secundário, também discutidos e validados em oficinas realizadas no decorrer do presente estudo. Na sequência, é apresentada a descrição de cada critério e a metodologia adotada para pontuação e classificação das áreas na escala de prioridades na análise preliminar.

- ***Critério 1 – Criticidade hídrica subterrânea***: o critério principal adotado na análise desse componente era a criticidade hídrica subterrânea. Nesse caso, diferente do Critério 1 da Componente 2.1, abordava-se nesse critério simultaneamente o balanço hídrico subterrâneo e a existência de Áreas de Restrição e Controle (ARC). O balanço hídrico subterrâneo provinha do produto 2 (relatório RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário), tendo ele adotado as bases de outorgas estaduais e de cadastros de usos insignificantes subterrâneos. Adotou-se esse critério da criticidade hídrica dada sua importância em traduzir a situação das bacias em termos de comprometimento hídrico subterrâneo, de forma a mostrar diretamente as áreas onde a disponibilidade hídrica subterrânea é insuficiente para atender às demandas pelos recursos hídricos. Para análise conjunta do balanço hídrico com a existência de ARC, adotou-se processo análogo ao feito para a Componente 2.1: fez-se a somatória dos produtos das áreas de cada intervalo de comprometimento hídrico com os respectivos pesos. Com isso, obteve-se uma pontuação parcial para cada unidade agregada. Então, cada uma dessas pontuações foi multiplicada pelo fator correspondente à existência ou não de ARC dentro de cada unidade (fator = 1,5 quando há ARC e fator = 1,0 quando não há ARC), obtendo-se, assim, a pontuação final e classificação de cada unidade agregada em uma faixa de prioridade.
  Os intervalos de comprometimento hídrico subterrâneo e os respectivos pesos adotados estão apresentados no Quadro 17. No caso do balanço hídrico subterrâneo, a criticidade hídrica é decrescente conforme aumenta o valor do comprometimento hídrico, conforme já apresentado no produto 2 (RP001). Nesse sentido, o comprometimento hídrico igual a zero é mais crítico que o comprometimento com valor de 0,5, por exemplo.

Quadro 17 – Pesos atribuídos a cada intervalo de comprometimento hídrico subterrâneo

Intervalo de comprometimento hídrico	Criticidade	Peso atribuído
≤ 0,0	Maior criticidade	100
> 0,0 e ≤ 0,1		90
> 0,1 e ≤ 0,2		80
> 0,2 e ≤ 0,3		70
> 0,3 e ≤ 0,4		50
> 0,4 e ≤ 0,5		25
> 0,5 e ≤ 0,6		15
> 0,6 e ≤ 0,7		10
> 0,7 e ≤ 0,8		8
> 0,8 e ≤ 0,9		5
> 0,9 e ≤ 1,0	Menor criticidade	1

Fonte: elaboração própria

Analogamente à Componente 2.1, foram adotadas cinco faixas de prioridade, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação era menor ou igual a 2,00;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 2,00 e menor ou igual a 2,15;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 2,15 e menor ou igual a 10,00;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 10,00 e menor ou igual a 30,00;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 30,00.

As faixas de prioridade eram, na sequência, divididas em dois níveis de priorização, nos critérios de refinamento subsequentes, de modo que ao final a escala de priorização era composta por dez níveis.

- ***Critério 2 – Demandas totais por águas subterrâneas***: o segundo critério referia-se à demanda total por águas subterrâneas na unidade agregada. Para tanto, considerou-se a soma das demandas das bases de outorgas estaduais subterrâneas e cadastros de usos insignificantes subterrâneos, sendo adotadas faixas de vazão para classificação em níveis, tal como segue:
  - Demanda total menor ou igual a 0,35 m³/s: assumia o nível mais alto da faixa (menor prioridade);
  - Demanda total maior que 0,35 m³/s: assumia o nível mais baixo da faixa (maior prioridade).
- ***Critério 3 – Existência de PDRH vigente***: o terceiro critério era igual ao Critério 4 da Componente 2.1, ou seja, abordava a existência ou não de PDRH vigente, sendo a classificação em níveis feita de forma análoga ao componente anterior: i) permaneciam no mesmo nível as unidades agregadas inseridas em CHs cujo PDRH esteja vigente; ii) subiam um nível (diminuíam prioridade) as unidades agregadas localizadas em CHs com PDRHs fora da vigência (horizonte de planejamento anterior ao ano atual (adotando-se o ano de 2023).
- ***Critério 4 – Existência de ações relacionadas ao tema no PDRH****:* o quarto critério era análogo ao Critério 5 da Componente 2.1 e dizia respeito à existência ou não de PDRH vigente com ações de melhoria da segurança hídrica. A classificação em níveis era também feita da mesma forma como no Componente 1: i) permaneciam no mesmo nível as unidades agregadas inseridas em CHs cujo PDRH continha ações direcionadas à melhoria da segurança hídrica; ii) subiam um nível (diminuíam prioridade) as unidades agregadas localizadas em CHs nas quais não constavam ações de melhoria da segurança hídrica em seus respectivos PDRHs.
- ***Critério 5 – Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH***: o quinto critério era análogo ao Critério 6 da Componente 2.1 e abordava a existência ou não de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH onde estava inserida a unidade agregada. A classificação em níveis também era feita da mesma forma como no Componente 1: i) desciam um nível (aumentavam prioridade) as unidades agregadas localizadas em CHs que já realizam a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; ii) permaneciam no mesmo nível as unidades agregadas inseridas em CHs que não realizam a cobrança.
- **Critério 6 – Existência de ações relacionadas ao tema em outros instrumentos de planejamento**: o sexto critério, diferindo do rol de critérios do componente anterior,

dizia respeito à existência ou não de ações para a melhoria da segurança hídrica em outros instrumentos de planejamento. Para tanto, foram utilizados os dados levantados no Diagnóstico (relatório parcial RP006 – Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções), fazendo-se um filtro nas ações, tanto estruturais como não estruturais que de alguma forma contribuíssem para melhoria da segurança hídrica. A classificação em níveis seguia análoga ao Critério 4 dessa componente, ou seja: i) permaneciam no mesmo nível as unidades agregadas que tinham ações previstas em outros instrumentos de planejamento que não o PDRH e que contribuem para a melhoria da segurança hídrica; ii) subiam um nível (diminuíam prioridade) as unidades agregadas que não tinham tais ações.

Critérios Secundários

A aplicação do critério secundário após a conclusão da análise primária seguia de forma análoga à componente anterior:

- ***Critério secundário – Usos preponderantes de recursos hídricos***: esse critério referia-se aos usos preponderantes na área. Para tal análise, considerou-se todos os usos de águas subterrâneas na unidade agregada cuja soma das vazões correspondesse a 90% ou mais do total de vazões nessa mesma unidade. Utilizou-se, para tanto, a base de outorgas estaduais e cadastros de usos insignificantes subterrâneos, já apresentada na etapa de Diagnóstico (relatório parcial RP001 - Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário). Para os atos autorizativos de águas subterrâneas foram identificados sete usos principais, a saber: abastecimento público, consumo humano, irrigação, dessedentação animal, aquicultura, indústria e mineração. Esse critério tinha a ideia de considerar como importante balizador para definição da tipologia de ações a serem propostas nas áreas prioritárias.

Para melhor visualização do fluxo da presente análise, é apresentado no Quadro 18 um resumo dos critérios.

Quadro 18 – Critérios adotados na análise preliminar da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados utilizada	Produto associado
1 - Criticidade hídrica subterrânea (critério principal)	Somatória dos produtos das áreas das unidades em cada uma das faixas de comprometimento hídrico pelos respectivos pesos	número	unidade agregada	≤ zero	100	Desenvolvido no presente estudo	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				0,0 a 0,1	90		
				0,1 a 0,2	80		
				0,2 a 0,3	70		
				0,3 a 0,4	50		
				0,4 a 0,5	25		
				0,5 a 0,6	15		
				0,6 a 0,7	10		
				0,7 a 0,8	8		
				0,8 a 0,9	5		
				0,9 a 1,0	2		
	Verificação se há Área de Restrição e Controle - ARC dentro da unidade agregada	avaliação qualitativa	unidade agregada	Sim	1,5	Informações do IDE-Sisema	Desenvolvido no presente estudo
				Não	1		
	Multiplicação do produto das faixas de comprometimento hídrico pelo peso atribuído à existência ou não de ARC	número	unidade agregada	Pontuação ≤ 2,00	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				2,00 < pontuação ≤ 2,15	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				2,15 < pontuação ≤ 10,00	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				10,00 < pontuação ≤ 30,00	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Pontuação > 30,00	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)		
2 - Demandas totais por águas subterrâneas (critério de refinamento)	Somatória das demandas das bases de outorgas estaduais e de cadastros de usos insignificantes	número	unidade agregada	0 < demandas ≤ 0,35 m³/s	Assume o nível mais baixo da faixa	Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2A - Estudo de oferta de água; 2B - Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C - Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				Demandas > 0,35 m³/s	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH vigente (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 - PDRH vigente com ações de melhoria da segurança hídrica (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui em seu PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações dos PDRHs	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) tem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada	avaliação qualitativa	CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		
6 - Existência de ações para melhoria da segurança hídrica previstas em outros instrumentos de planejamento (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui em outros instrumentos de planejamento além do PDRH ações de melhoria da segurança hídrica	avaliação qualitativa	CH, municipal ou pontual	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações de estudos analisados	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Usos preponderantes (90% ou mais das demandas subterrâneas) (critério secundário)	Verificação dos setores usuários cujas demandas, na base de outorgas, representa 90% ou mais das demandas subterrâneas totais na unidade agregada	número	unidade agregada	Abastecimento público	-	Outorgas estaduais e Usos insignificantes: IGAM (até março de 2022)	RP001 2ª – Estudo de oferta de água; 2B – Estudo de demanda hídrica pelo uso da água; 2C – Estudo de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário
				Consumo humano			
				Irrigação			
				Dessedentação animal			
				Aquicultura			
				Indústria			
				Mineração			

Fonte: elaboração própria.

1.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

O Eixo 3 é composto pelas análises pertinentes ao tema de Saneamento, estando subdividido entre Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Eventos Extremos de Cheias. Nesse contexto, buscou-se avaliar o nível de atendimento dos serviços, bem como aspectos institucionais relevantes para a composição da segurança hídrica. Na sequência, são apresentados os critérios utilizados na análise preliminar, valendo lembrar, novamente, que foram refinados e são apresentados de forma consolidada no item 4.3.

Uma particularidade do Eixo 3 é o fato de parte dos dados que compõem os critérios estarem disponíveis em escala municipal, porém, a unidade de análise é em unidades agregadas. Assim, para as componentes desse eixo, houve uma etapa de conversão da base municipal para a base de unidades agregadas, além de uma análise integrada com os critérios cuja base é a de unidades agregadas. Desse modo, no Item 1.3.1 é apresentada a referida metodologia da forma como foi utilizada na análise preliminar. Os demais itens são compostos pelo detalhamento dos critérios adotados para cada uma das componentes.

1.3.1 Metodologia de conversão de bases e análise integrada

Para se obter todos os resultados em escala de unidades agregadas, foi necessário converter os resultados da análise primária que estavam na escala municipal. Assim, após o término da análise primária, realizou-se a média ponderada dos níveis de prioridade obtidos com o total de população correspondente para cada unidade. Para os dados de população, adotou-se a última publicação do Censo, de 2022.

$$NP_{unidade} = \frac{\sum(NP_{mun} * População\ total\ dos\ municípios)}{\sum População\ total\ dos\ municípios} \qquad \text{(Eq. 4.2)}$$

Em que:

$NP_{unidade}$ = Nível de prioridade da unidade agregada;

NP_{mun} = Nível de prioridade dos municípios contidos dentro de uma mesma unidade agregada

Ressalta-se que, como a análise primária baseou-se na localização da sede municipal, algumas unidades agregadas ficaram sem nenhuma sede inserida em seus limites. Nesses casos, buscou-se por todos os municípios contidos na unidade e avaliou-se a proporção de suas áreas. Aqueles que apresentaram áreas muito pequenas (menos de 1% da área total da unidade) foram desconsiderados naquela unidade agregada. Depois, entre os municípios restantes, adotou-se o nível de prioridade do município com maior área, nos casos de proporções muito discrepantes; ou o caso mais crítico para a unidade agregada, nos casos de áreas próximas. O Quadro 19 apresenta a relação de unidades agregadas em que este fenômeno ocorreu, e o município cujo nível de prioridade foi adotado, para as três componentes do Eixo 3. Observa-se que apenas para as unidades agregadas 41 e 45 houve mudança do município adotado para os três componentes, uma vez que, nestes casos, foram adotados os níveis mais críticos dentre os municípios dentro de cada uma das unidades. Ou seja, nestas duas unidades, os municípios que compunham cada uma das unidades ocupavam áreas com ordem de grandeza próximas, de modo que foi adotado o critério do caso mais crítico (do município com a prioridade mais elevada).

Quadro 19 – Unidades agregadas sem sede municipal em seus limites

Unidade agregada	Componente 1 – Abastecimento de água		Componente 2 – Esgotamento sanitário		Componente 3 – Eventos extremos de cheias	
	Município cujo nível de prioridade foi adotado para a unidade agregada	Nível de prioridade adotado para a unidade	Município cujo nível de prioridade foi adotado para a unidade agregada	Nível de prioridade adotado para a unidade	Município cujo nível de prioridade foi adotado para a unidade agregada	Nível de prioridade adotado para a unidade
35	Paracatu	7	Paracatu	10	Paracatu	9
41	Arinos	8	Urucuia	5	Arinos	9
45	Arinos	8	Arinos	8	Formoso	9
48	Buritis	6	Buritis	6	Buritis	9
57	Januária	4	Januária	4	Januária	4
59	Matias Cardoso	10	Matias Cardoso	7	Matias Cardoso	3
60	Espinosa	5	Espinosa	2	Espinosa	9
118	Resplendor	4	Resplendor	6	Resplendor	4
130	Aimorés	7	Aimorés	8	Aimorés	4
134	Lajinha	9	Lajinha	2	Lajinha	1
137	Nanuque	8	Nanuque	6	Nanuque	7
157	Ninheira	4	Ninheira	7	Ninheira	10
164	Ataléia	10	Ataléia	8	Ataléia	8
169	Paracatu	7	Paracatu	10	Paracatu	9

Fonte: elaboração própria.

Análise integrada (análises primária e secundária)

Após a conversão dos dados da análise primária, partiu-se para a integração dos resultados obtidos em ambas as análises. Assim, calculou-se a média aritmética simples entre os níveis de prioridades obtidos em cada uma das análises, distribuindo os resultados entre os níveis de prioridade (1 a 10). O Quadro 20 apresenta a relação das médias e os níveis de prioridade para as três componentes do Eixo 3.

Ressalta-se que, no caso dos Componentes 1 e 2, para as 13 unidades agregadas sem informação de IQA, foi adotado o resultado da análise primária, ou seja, o resultado após a conversão da base municipal para a base de unidades agregadas, a fim de evitar distorções nos resultados.

Quadro 20 – Distribuição dos níveis de prioridade para a análise integrada

Nível de prioridade	Intervalo dos resultados		
	Componente 1 – Abastecimento de água	Componente 2 – Esgotamento sanitário	Componente 3 – Eventos extremos de cheias
1	2,0 ≤ média < 2,8	1,0 ≤ média < 1,9	1,5 ≤ média < 2,4
2	2,8≤ média < 3,5	1,9 ≤ média < 2,8	2,4 ≤ média < 3,2
3	3,5≤ média < 4,3	2,8 ≤ média < 3,7	3,2 ≤ média < 4,1
4	4,3≤ média < 5,0	3,7 ≤ média < 4,6	4,1 ≤ média < 4,9
5	5,0≤ média < 5,8	4,6 ≤ média < 5,5	4,9 ≤ média < 5,8
6	5,8≤ média < 6,5	5,5 ≤ média < 6,4	5,8 ≤ média < 6,6
7	6,5≤ média < 7,3	6,4 ≤ média < 7,3	6,6 ≤ média < 7,5
8	7,3≤ média < 8,0	7,3 ≤ média < 8,2	7,5 ≤ média < 8,3
9	8,0≤ média < 8,8	8,2 ≤ média < 9,1	8,3 ≤ média < 9,2
10	Média ≥ 8,8	Média ≥ 9,1	Média ≥ 9,2

Fonte: elaboração própria.

1.3.2 Componente 3.1 – Abastecimento de Água

Análise primária

Para a análise primária do abastecimento de água foram adotados oito critérios, sendo o Critério 1 o principal, ou seja, o critério mais relevante e que direcionava a área analisada para um nível de prioridade dentro de faixa inicial. Os Critérios 2 a 8 serviam como balizadores de refinamento do resultado do Critério 1, englobando diversos aspectos.

Além desses critérios, realizou-se ainda uma análise secundária, englobando aspectos da qualidade da água (IQA).

- ***Critério 1 – Defasagem no abastecimento de água***: Esse critério agregou cinco aspectos distintos, com a finalidade de determinar as principais deficiências dos sistemas para atendimento da população.
    - Aspecto 1: Distância da meta de abastecimento total – obtido a partir da diferença do indicador de atendimento total (IN055) mais atual da série histórica do SNIS e a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/21 – Novo Marco Legal de Saneamento (99%). Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto

maior o déficit, maior a nota atribuída. No caso dos municípios sem informação, foi atribuída pontuação zero;

- Aspectos 2, 3 e 4: Níveis de eficiência (produção de água, distribuição de água e índice de segurança hídrica) – este item se subdividia em três categorias, considerando os níveis de eficiência indicados no Atlas Águas. Cada nível recebeu uma pontuação, variando de 2 a 10, totalizando, no máximo, 30 pontos – quanto maior o nível de eficiência, menor a nota atribuída;
- Aspecto 5: Índice de perdas – obtido a partir do indicador IN049 da série histórica do SNIS, os valores foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto maior o índice de perdas, maior a nota atribuída. No caso dos municípios sem dados informados, foi atribuída pontuação zero.

Foram adotadas cinco faixas de prioridade segundo a pontuação obtida no subprocesso descrito acima, a saber:

- Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 30;
- Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 25 e 29;
- Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 20 e 24;
- Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 15 e 19;
- Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 10 e 14.

As faixas de prioridade eram, na sequência, divididas em dois níveis de priorização, nos critérios de refinamento subsequentes, de modo que ao final a escala de priorização era composta por dez níveis.

- ***Critério 2 – Captação potencialmente impactada por rompimento de barragem***: Neste critério foi avaliado se o município possuía captações para abastecimento público a jusante de barramentos, a partir do cruzamento da base de barragens de contenção de sedimentos, de resíduos industriais e de rejeitos de mineração (apresentados no relatório parcial RP001 – Estudos de oferta de água, de demanda hídrica pelo uso da água e de áreas com vocação econômica cuja água é um fator prioritário) com a base captações do Atlas Águas. Reforça-se que foram considerados todos os barramentos destas três tipologias, independentemente de seu porte e nível de emergência. Ainda, o critério considerou todas as captações a jusante de cada uma das barragens, independentemente da distância entre elas. Foram consideradas apenas captações a jusante, naturalmente, porque o impacto do rompimento do barramento se dá a jusante, mas não a montante. Ao final desse critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso o município possuísse captação a jusante de barramento, o nível de prioridade aumentava e a unidade agregada assumia a posição mais baixa dentro da faixa; já nos casos em que não houvesse captação associada, a unidade em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade;
- ***Critério 3 – Reservação per capita urbana de água tratada***: Nesse critério foi avaliada a capacidade de reservação de água de cada município, obtida a partir da reservação per capita municipal urbana de água tratada e a recomendação de reservação máxima recomendada (1/3 do consumo máximo diário – foram adotados os valores de consumo municipais do Atlas Águas (ANA, 2021)). Caso a área em análise possuísse reservação suficiente, então seu nível de prioridade obtido no Critério 2 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário (reservação insuficiente ou não informada), a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.

- ***Critério 4 – Ações previstas no Atlas Águas***: Esse critério avaliou se o município em análise possuía ações previstas no Atlas Águas (ANA, 2021) para incrementar sua eficiência, em qualquer esfera: estudos para ampliação do sistema, infraestruturas recomendadas, entre outros. Caso a área em análise possuísse alguma dessas ações previstas, então seu nível de prioridade obtido no Critério 3 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 5 – Entidade Reguladora do serviço***: Esse critério avaliou se o município possuía Entidade Reguladora para o serviço de abastecimento de água, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse Entidade Reguladora, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 6 – Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)****:* Esse critério avaliou se o município possuía PMSB, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse PMSB, então seu nível de prioridade obtido no Critério 5 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 7 – Cobrança pela prestação do serviço***: Esse critério avaliou se o município realiza a cobrança pela prestação do serviço de abastecimento de água, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse a cobrança, então seu nível de prioridade obtido no Critério 6 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 8 – Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH***: Esse critério avaliou se a circunscrição hidrográfica a qual o município faz parte realiza a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com base nas informações disponibilizadas pelo IGAM. A lógica e aplicação deste critério seguiu a mesma metodologia do Critério 9, Eixo 1.

Cabe ressaltar que os critérios 3 a 7 penalizavam os municípios que não realizam as práticas indicadas, diminuindo sua prioridade para ações, pois os aspectos avaliados constituem-se minimamente nos instrumentos de gestão esperados, e que indicam esforços para melhorar a qualidade do serviço prestado, bem como facilitam a obtenção de recursos públicos para execução de obras. Já o critério 8 era encarado como um diferencial, que beneficiava as CHs que já praticavam, à época, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, aumentando a prioridade das áreas contidas dentro delas. Isto se devia ao fato de que o montante recolhido por essa tarifa pode ser convertido para a elaboração de projetos dentro da CH, subsidiando os municípios contidos dentro dela.

Análise Secundária

A aplicação do critério secundário após a conclusão da análise primária seguia de forma análoga à componente anterior.

- ***Critério secundário – Índice de Qualidade das Águas (IQA)****:* Esse critério referia-se à qualidade das águas superficiais dentro da unidade agregada. Para tal análise, considerou-se o valor de IQA de cada ponto de monitoramento, disponibilizado pelo IGAM, que foi cruzado com a base das unidades agregadas. Para se obter um valor único por unidade agregada, adotou-se o caso mais crítico (menor IQA) contido dentro

da área de estudo. Os valores de IQA foram agrupados em intervalos, sendo cada um correspondente a um nível de prioridade – quanto maior o IQA, menor o grau de prioridade dado. Esse critério era considerado como importante balizador para definição da tipologia de ações a serem propostas nas áreas prioritárias, dando suporte às análises da etapa seguinte do estudo. Cabe ressaltar que essa análise só levou em consideração unidades agregadas que possuem pontos de monitoramento inseridos dentro de seus limites, de maneira que 13 ottobacias não foram consideradas, conforme apresentado no Quadro 12.

Na sequência, o Quadro 21 apresenta um resumo dos critérios e pontuações.

Quadro 21 – Critérios e pontuações para a análise preliminar da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Defasagem no atendimento (critério principal)	Aspecto 1: Distância da meta de abastecimento (diferença entre o índice de atendimento total mais atual e a meta da Lei Federal nº 14.026/21 - 99%)	porcentagem	municipal	Não informado	0	Indicador IN055 da série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
	Aspectos 2, 3 e 4: Níveis de Eficiência (Produção e Distribuição de Água) e Índice de Segurança Hídrica Urbano	avaliação qualitativa	municipal	Máxima	2	Informações do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Alta	4		
				Média	6		
				Baixa	8		
				Mínima	10		
	Aspecto 5: Índice de perdas de água na distribuição	porcentagem	municipal	Não informado	0	Indicador IN049 da série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
	Resultado do Critério 1: somatório das notas	número	municipal	acima de 30	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				25 a 29	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				20 a 24	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				15 a 19	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				10 a 14	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)		
2 - Captação potencialmente impactada pela barragem com risco de rompimento (critério de refinamento)	Verificação se o município possui captações de água associadas a barragem de rejeitos com risco de rompimento	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	Elaborado pelo Consórcio	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Reservação per capita urbana de água tratada (critério de refinamento)	Avaliação da capacidade de reservação per capita municipal urbana	L/hab.	municipal	Não informado	Diminui a prioridade (sobe um nível)	Informações de Reservação do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Suficiente	Aumenta a prioridade (desce um nível)		
				Insuficiente	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 - Ações previstas no Atlas Águas (critério de refinamento)	Verificação se o Atlas Águas (ANA, 2021) propôs ações para o município	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do Atlas Águas (ANA, 2021)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Agência Reguladora do Serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município possui agência reguladora de abastecimento de água	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 - Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (critério de refinamento)	Verificação se o município possui PMSB	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Cobrança pelo Serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município realiza cobrança pelo serviço de abastecimento de água	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
8 - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) tem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
9 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério secundário)	Classificação das unidades agregadas conforme intervalo de IQA	porcentagem	unidade agregada	25,7 a 31,4	1	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				31,4 a 37,1	2		
				37,1 a 42,7	3		
				42,7 a 48,4	4		
				48,4 a 54,1	5		
				54,1 a 59,8	6		
				59,8 a 65,5	7		
				65,5 a 71,1	8		
				71,1 a 76,8	9		
				≥ 76,8	10		
				Sem monitoramento	Considerou-se o nível de prioridade ao final da análise primária (critério 8)		
Conversão dos resultados da análise primária	Conversão dos resultados da análise primária para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todas as sedes municipais inseridas no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
Análise integrada (compatibilização dos resultados obtidos nas análises primária e secundária)	Compatibilização dos resultados das análises primária e secundária a partir de média simples, reforçando os casos críticos	número	unidade agregada	-	-	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo

Fonte: elaboração própria.

1.3.3 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

Critérios Primários

Análogo ao abastecimento de água, para a análise preliminar do esgotamento sanitário foram adotados sete critérios, sendo o Critério 1 o principal, ou seja, o critério mais relevante e que direcionava a área analisada para um nível de prioridade dentro de faixa inicial. Os Critérios 2 a 7 serviam como balizadores de refinamento do resultado do Critério 1, englobando diversos aspectos.

Além desses critérios, realizou-se ainda uma análise secundária, englobando aspectos da qualidade da água.

- ***Critério 1 – Defasagem no esgotamento sanitário***: Esse critério agregou três aspectos distintos, com a finalidade de determinar as principais deficiências do sistema para atendimento da população.
    - Aspecto 1: Distância da meta de coleta de esgoto – obtido a partir da diferença do indicador de atendimento total (IN056) mais atual da série histórica do SNIS e a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/21 (90%). Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto maior o déficit, maior a nota atribuída. No caso dos municípios cujos dados não foram informados, atribuiu-se pontuação zero;
    - Aspecto 2: Distância da meta de tratamento de esgoto – obtido a partir da diferença do índice de tratamento de esgoto (IN016) mais atual da série histórica do SNIS e a meta estabelecida pela Lei Federal nº 14.026/21 (90%). Os resultados foram agrupados em intervalos, e cada um recebeu uma pontuação, variando de 0 a 5 – quanto maior o déficit, maior a nota atribuída. No caso dos municípios sem informação, foi atribuída pontuação zero, tal como no Aspecto 1;
    - Aspecto 3: Índice de Avaliação do Esgotamento Sanitário Municipal (IESM) – classificação desenvolvida pela SEMAD com a avaliação da qualidade do esgotamento sanitário nas sedes municipais de MG. Cada classificação recebeu uma pontuação, variando de 1 a 7, totalizando 15 pontos;

  Foram adotadas cinco faixas de prioridade segundo a pontuação obtida no subprocesso descrito acima, a saber:
    - Faixa 1: unidades agregadas cuja pontuação era maior que 13;
    - Faixa 2: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 10 e 12;
    - Faixa 3: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 7 e 9;
    - Faixa 4: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 4 e 6;
    - Faixa 5: unidades agregadas cuja pontuação estava entre 1 e 3.

  As faixas de prioridade eram, na sequência, divididas em dois níveis de priorização, nos critérios de refinamento subsequentes, de modo que ao final a escala de priorização era composta por dez níveis.
- ***Critério 2 – Enquadramento vigente na CH***: Esse critério avaliou se a CH correspondente à área em análise possui enquadramento dos corpos hídricos contidos em seus limites. Foram considerados enquadramentos existentes e atualizados (aprovados pelos Comitês e com plano de efetivação); enquadramentos existentes, mas desatualizados (enquadramentos aprovados na década de 1990 e que não

possuíam programa de efetivação), ou enquadramentos inexistentes. Ao final desse critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso possuísse enquadramento atualizado, o nível de prioridade aumentava e a área assumia a posição mais baixa dentro da faixa; já nos casos em que a CH não possuía enquadramento, ou estivesse desatualizado, a área em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade.

- ***Critério 3 – Ações previstas no Atlas Esgotos***: Esse critério avaliou se o município em análise possuía investimentos previstos em coleta e tratamento de esgoto no Atlas Esgotos (ANA, 2013). Caso a área em análise possuísse investimentos previstos, então seu nível de prioridade obtido no Critério 2 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 4 – Entidade Reguladora do serviço***: Esse critério avaliou se o município possuía Entidade Reguladora para o serviço de esgotamento sanitário, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse Entidade Reguladora, então seu nível de prioridade obtido no Critério 3 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 5 – Existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)****:* Esse critério avaliou se o município possuía PMSB, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse PMSB, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 6 – Cobrança pela prestação do serviço***: Esse critério avaliou se o município já realizava à época, a cobrança pela prestação do serviço de esgotamento sanitário, com base nas informações disponibilizadas no banco de dados do PESB (PESB-MG, 2022). Caso a área em análise possuísse a cobrança, então seu nível de prioridade obtido no Critério 5 era mantido; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 7 – Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH***: Esse critério avaliou se a circunscrição hidrográfica da qual o município faz parte realizava a cobrança pelo uso do recurso hídrico à época, com base nas informações disponibilizadas pelo IGAM. Caso a CH cuja área em análise estivesse inserida possuísse a cobrança, então seu nível de prioridade obtido no Critério 6 aumentava, ou seja, diminuía um nível; caso contrário, a prioridade era mantida.

Cabe ressaltar que os critérios 3 a 6 penalizavam os municípios que não realizam as práticas indicadas, diminuindo sua prioridade para ações, pois os aspectos avaliados constituem-se minimamente nos instrumentos de gestão esperados, e que indicam esforços para melhorar a qualidade do serviço prestado, bem como facilitam a obtenção de recursos públicos para execução de obras. Já o critério 7 podia ser encarado como um diferencial, que beneficiava as CHs que já aplicassem, à época da análise, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, aumentando a prioridade das áreas contidas dentro delas. Isto devia-se ao fato de que o montante recolhido por essa tarifa poderia ser convertido para a elaboração de projetos dentro da CH, subsidiando os municípios contidos dentro dela. Salienta-se, também, que os critérios 5 e 7 eram os mesmos tanto para a análise do abastecimento de água como para o esgotamento sanitário.

Critério Secundário

A aplicação do critério secundário após a conclusão da análise primária seguia de forma análoga ao componente anterior.

- ***Critério secundário – Índice de Qualidade das Águas (IQA)***: Esse critério referia-se à qualidade das águas superficiais dentro da unidade agregada. Para tal análise, considerou-se o valor de IQA de cada ponto de monitoramento, disponibilizado pelo IGAM, que foi cruzado com a base das unidades agregadas. Para se obter um valor único por unidade, adotou-se o caso mais crítico (menor IQA) contido dentro da área de estudo. Os valores de IQA foram agrupados em intervalos, sendo cada um correspondente a um nível de prioridade – quanto maior o IQA, menor o grau de prioridade dado. A ideia era de considerar esse critério como importante balizador para definição da tipologia de ações a serem propostas nas áreas prioritárias. Cabe ressaltar que esta análise só levou em consideração unidades agregadas que possuíssem pontos de monitoramento inseridos dentro de seus limites, de maneira que 13 localidades não foram consideradas, conforme apresentado no Quadro 12.

Na sequência, o Quadro 22 apresenta um resumo dos critérios e pontuações.

Quadro 22 – Critérios e pontuações para a análise preliminar da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Defasagem no atendimento (critério principal)	Aspecto 1: Déficit de esgotamento sanitário (diferença entre o índice de atendimento total mais atual e a meta do NMLS - 90%)	porcentagem	municipal	Não informado	0	Indicador IN056 da série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
	Aspecto 2: Déficit de tratamento de esgoto (diferença entre o índice de tratamento mais atual e a meta do NMLS - 90%)	porcentagem	municipal	Não informado	0	Indicador IN016 da série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				0% a 20%	1		
				20% a 40%	2		
				40% a 60%	3		
				60% a 80%	4		
				80% a 100%	5		
	Aspecto 3: Índice de Avaliação do Esgotamento Sanitário - IESM	avaliação qualitativa	municipal	Bom	1	Banco de dados SEMAD, 2021	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Médio	2		
				Ruim	5		
				Alarmante	7		
	Resultado do Critério 1: somatório das notas	número	municipal	acima de 13	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				10 a 12	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				7 a 9	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				4 a 6	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
				1 a 3	Faixa 5 (Níveis 9 ou 10)		
2 - Enquadramento vigente na CH (critério de refinamento)	Verificação se a CH possui enquadramento dos corpos hídricos atualizado e vigente	avaliação qualitativa	municipal	Sim, atualizado	Assume o nível mais baixo da faixa	Informações do site do IGAM	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Sim, desatualizado	Assume o nível mais alto da faixa		
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Ações previstas no Atlas Esgotos (critério de refinamento)	Verificação se o Atlas Esgotos (ANA, 2013) propôs ações para o município	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do Atlas Esgotos (ANA, 2013)	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 - Agência Reguladora do Serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município possui agência reguladora de esgotamento sanitário	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (critério de refinamento)	Verificação se o município possui PMSB	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 - Cobrança pelo Serviço (critério de refinamento)	Verificação se o município realiza cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Mantém o nível de prioridade	Banco de Dados do PESB, 2022	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) tem cobrança pelo uso dos recursos hídricos implementada	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		
8 - Índice de Qualidade das Águas - IQA (critério secundário)	Classificação das unidades agregadas conforme intervalo de IQA	número	unidade agregada	25,7 a 31,4	1	IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				31,4 a 37,1	2		
				37,1 a 42,7	3		
				42,7 a 48,4	4		
				48,4 a 54,1	5		
				54,1 a 59,8	6		
				59,8 a 65,5	7		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
				65,5 a 71,1	8		
				71,1 a 76,8	9		
				≥ 76,8	10		
				Sem monitoramento			
Conversão dos resultados da análise primária	Conversão dos resultados da análise primária para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todas as sedes municipais inseridas no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
Análise integrada (compatibilização dos resultados obtidos nas análises primária e secundária)	Compatibilização dos resultados das análises primária e secundária a partir de média simples, reforçando os casos críticos	número	unidade agregada	-	-	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo

Fonte: elaboração própria.

1.3.4 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

Para a análise de ocorrência de eventos extremos de cheias, foram adotados sete critérios em uma análise primária, sendo o Critério 1 o principal, ou seja, o critério mais relevante e que direcionava a área analisada para um nível de prioridade dentro de faixa inicial. Os Critérios 2 a 7 serviam como balizadores de refinamento do resultado do Critério 1, englobando diversos aspectos.

Além desses critérios, realizou-se, ainda, uma análise secundária, que avaliou a extensão de trechos vulneráveis à ocorrência desse evento, para auxiliar na definição da tipologia de ações a serem propostas nas áreas prioritárias.

- ***Critério 1 – Risco de ocorrência de cheias***: Esse critério considerou, a nível municipal, qual a classe de ocorrência de cheias (inundações), com base nas informações do S2iD. Cada classe correspondeu a uma faixa de classificação, de maneira que ao final da sua análise, o objeto em estudo (área a ser priorizada) foi categorizado em uma faixa de níveis, proporcional ao nível de prioridade (quanto maior a nota obtida, maior a prioridade). Foram estabelecidas quatro faixas, na ordem decrescente de prioridade, sendo a primeira a mais prioritária, e a última a de menor prioridade: Faixa 1 (Níveis 1 ou 2), para Risco Muito Alto ou Alto; Faixa 2 (Níveis 3 ou 4), para Risco Moderado; Faixa 3 (Níveis 5 ou 6), para Risco Baixo; e Faixa 4 (Níveis 7 ou 8), para os municípios “Sem Ocorrência” deste evento;
- ***Critério 2 – Mapeamento das áreas de risco a inundações nos cursos d’água urbanos****:* Nesse critério foi avaliado se o município possuía mapeamento das áreas de risco de ocorrência desse evento extremo (cheias) dos cursos d’água urbanos, conforme indicador RI009 da série histórica do SNIS. Ao final desse critério, a área em análise assumia uma posição dentro da faixa que foi categorizada no Critério 1: caso possuísse mapeamento, o nível de prioridade aumentava e a área assumia a posição mais baixa dentro da faixa; já nos casos em que não houvesse mapeamento ou não foi informado, a área em análise assumia a posição mais alta da faixa, ou seja, um menor nível de prioridade;
- ***Critério 3 – Município crítico***: Verificação se o município possuía Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante fosse decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento, conforme classificação do Serviço Geológico do Brasil (SGB) para o Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal, informados no indicador GE016 da série histórica SNIS. Caso a área em análise tivesse sido considerada crítica, então seu nível de prioridade obtido no Critério 2 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário (município não crítico), a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade. Para os casos em que a informação não estivesse disponível, a prioridade diminuía.
- ***Critério 4 – Sistema de alerta de riscos hidrológicos***: Esse critério avaliou se o município possuía sistema de alerta de eventos hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações) implantado, conforme indicador RI005 da série histórica do SNIS. Caso o município possuísse, então, seu nível de prioridade obtido no Critério 3 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário (município não possuía sistema de alerta), a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade. Para os casos em que a informação não estivesse disponível, a prioridade diminuía.

- ***Critério 5 – Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão***: Esse critério avaliava se o município possuía estação fluviométrica associada com tendência de aumento de vazão em detrimento da ocorrência de cheias. Caso possuísse, então seu nível de prioridade obtido no Critério 4 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 6 – Existência de PDRH vigente***: Esse critério avaliava se o município estava inserido dentro de uma CH que possuía PDRH vigente. Caso o município estivesse, então seu nível de prioridade obtido no Critério 5 aumentava, ou seja, descia um nível; caso contrário, a prioridade diminuía, ou seja, subia um nível de prioridade.
- ***Critério 7 – Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na CH****:* Esse critério avaliava se a CH a qual o município faz parte já realizava a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com base nas informações disponibilizadas pelo IGAM. Caso a CH possuísse a cobrança, então seu nível de prioridade obtido no Critério 6 aumentava, ou seja, diminuía um nível; caso contrário, a prioridade era mantida.

Critério Secundário

A aplicação do critério secundário após a conclusão da análise primária seguia de forma análoga à componente anterior.

- ***Critério Secundário – Trechos vulneráveis a inundações (cheias)****:* Esse critério levava em consideração a extensão do trecho vulnerável, bem como seu grau de vulnerabilidade. Para cada grau era atribuído um peso (Baixo – 5; Médio – 10; Alto – 15), de forma a encontrar a extensão total do trecho vulnerável a ocorrência de inundações para cada unidade agregada, ponderando-se os graus de vulnerabilidade. Ou seja, para uma dada unidade, calculava-se a soma dos produtos das extensões pelos respetivos graus de vulnerabilidade. Depois, cada unidade agregada era classificada em um nível de prioridade, conforme intervalo de valor da somatória calculada.

Na sequência, o Quadro 23 apresenta um resumo dos critérios e pontuações.

Quadro 23 – Critérios e pontuações para a análise preliminar da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
1 - Risco de ocorrência de cheias (critério principal)	Verificação da classe de ocorrência de inundações para cada sede municipal	avaliação qualitativa	municipal	Risco Muito Alto	Faixa 1 (Níveis 1 ou 2)	Elaborado pelo Consórcio, com base nos dados do S2iD	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				Risco Alto			
				Risco Moderado	Faixa 2 (Níveis 3 ou 4)		
				Risco Baixo	Faixa 3 (Níveis 5 ou 6)		
				Sem Ocorrência	Faixa 4 (Níveis 7 ou 8)		
2 - Mapeamento das áreas de risco a inundações dos cursos d'água urbanos (critério de refinamento)	Verificação se o município possui mapeamento das áreas de risco a inundações dos cursos d'água urbanos, conforme indicador RI009 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Assume o nível mais baixo da faixa	Série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Assume o nível mais alto da faixa		
				Não informado	Assume o nível mais alto da faixa		
3 - Município crítico (critério de refinamento)	Verificação se o município é possui Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes e cujo processo dominante seja decorrente de eventos hidrológicos críticos: inundação, enxurrada, enchente ou alagamento, conforme classificação da CPRM para o Programa de Prevenção de Desastres Naturais do Governo Federal, informados no indicador GE016 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
				Não informado	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
4 - Sistema de alerta de riscos hidrológicos (critério de refinamento)	Verificação se o município possui sistema de alerta de eventos hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações) implantado, conforme indicador RI005 do SNIS	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Série histórica do SNIS	RP005 2I - Estudo da Situação do Saneamento Básico
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
				Não informado	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
5 - Estação fluviométrica com tendência de aumento de vazão (critério de refinamento)	Verificação se o município possui estação fluviométrica associada com tendência de aumento de vazão em detrimento da ocorrência de cheias	avaliação qualitativa	municipal	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Elaborado pelo Consórcio, com base nos dados do Hidroweb	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
6 - Existência de PDRH vigente (critério de refinamento)	Verificação se a bacia (CH) possui PDRH	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Mantém o nível de prioridade	Informações do IGAM	RP006 2J - Inventário de intervenções estruturais e não estruturais com a proposição de novas intervenções
				Não	Diminui a prioridade (sobe um nível)		
7 - Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na CH (critério de refinamento)	Verificação se a CH realiza cobrança pelo uso dos recursos hídricos	avaliação qualitativa	resultado por CH	Sim	Aumenta a prioridade (desce um nível)	Informações do site do IGAM	Desenvolvido no presente estudo
				Não	Mantém o nível de prioridade		
8 - Trechos vulneráveis a inundações (critério secundário)	Soma dos produtos dos comprimentos dos trechos susceptíveis a ocorrência de inundação com os respectivos graus de vulnerabilidade	número	unidade agregada	Baixo	5	ANA, 2014	RP003 2E - Estudo de vulnerabilidade hídrica e da exposição do ambiente a eventos extremos
				Médio	10		
				Alto	15		
	Classificação das unidades agregadas conforme resultado da soma dos produtos dos trechos susceptíveis a inundação conforme graus de vulnerabilidade	número	unidade agregada	≥ 120,00	1	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo
				100,00 a 120,00	2		
				85,00 a 100,00	3		
				60,00 a 85,00	4		
				45,00 a 60,00	5		
				30,00 a 45,00	6		
				15,00 a 30,00	7		
				5,00 a 15,00	8		
				< 5,00	9		
				não possui trechos vulneráveis	10		

Critérios	Descrição / Aspectos considerados	Unidade	Nível de escala dos dados	Classificações possíveis	Pesos, pontuações ou ações atribuídas	Fonte dos dados	Produto associado
Conversão dos resultados da análise primária	Conversão dos resultados da análise primária para a escala de unidades agregadas, a partir da média ponderada do resultado por município e sua população total correspondente, considerando todas as sedes municipais inseridas no limite da unidade agregada	número	unidade agregada	-	-	Dados do Censo 2022 (pop.)	Desenvolvido no presente estudo
Análise integrada (compatibilização dos resultados obtidos nas análises primária e secundária)	Compatibilização dos resultados das análises primária e secundária a partir de média simples, reforçando os casos críticos	número	unidade agregada	-	-	Desenvolvido no presente estudo	Desenvolvido no presente estudo

Fonte: elaboração própria.

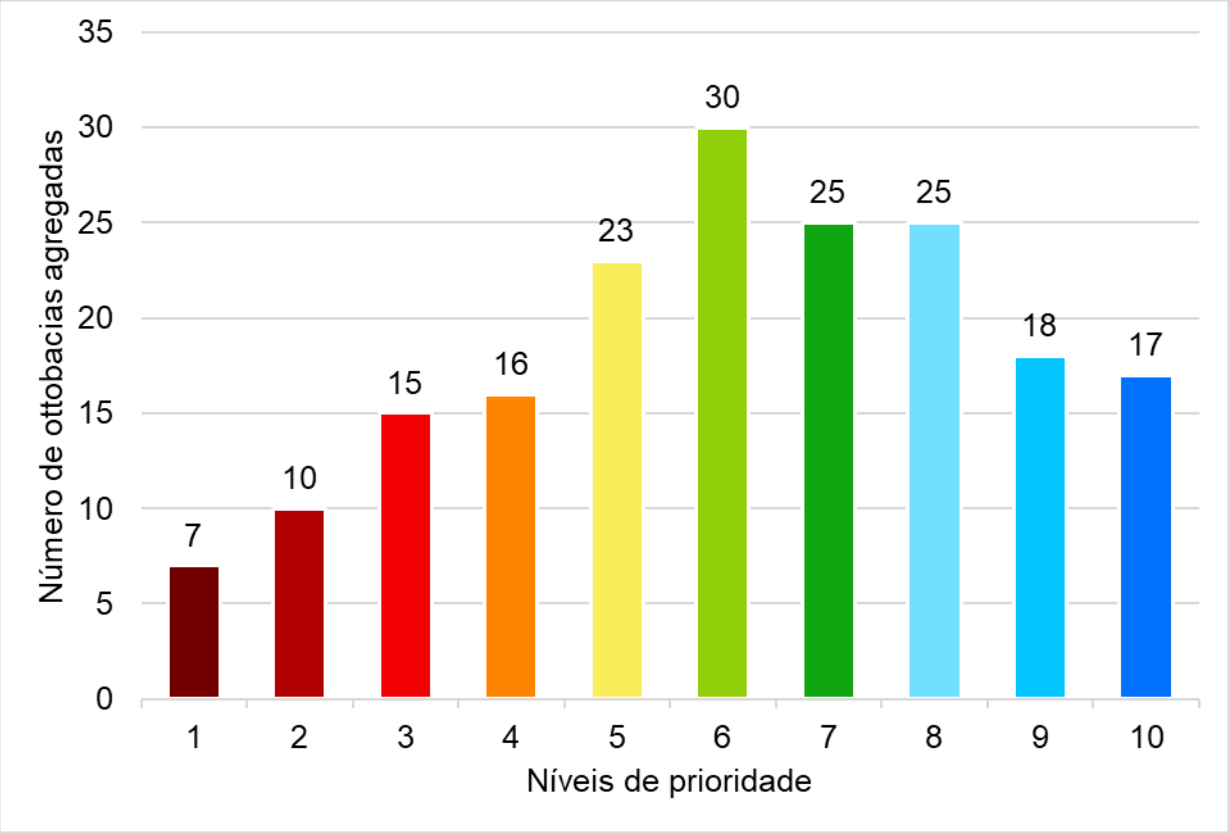
2 RESULTADOS PRELIMINARES

2.1 Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água

A Figura 223 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 224, sua representação espacial. Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

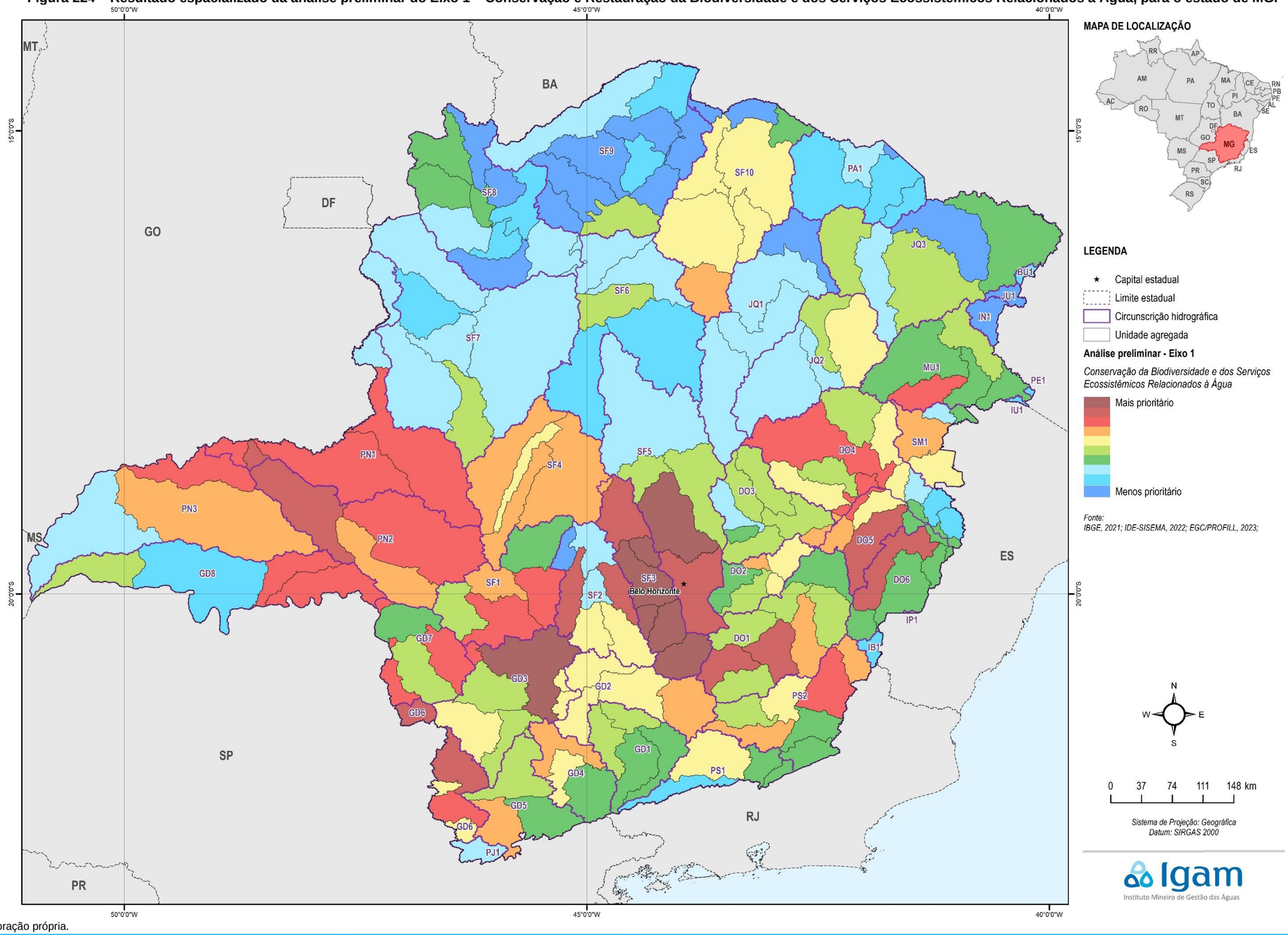
- Os níveis mais prioritários (níveis 1 a 4) eram mais recorrentes nas regiões central, sudeste, sudoeste e sul do estado, notadamente nas porções altas da bacia do rio São Francisco, bacia do rio Doce, bacia o rio Paranaíba, bacia do rio Grande e bacia do rio Paraíba do Sul;
- Pontualmente, havia algumas unidades agregadas em alta prioridade também nas CHs SF10, SM1 e MU1, nas regiões norte e leste do estado;
- De uma forma geral, as unidades agregadas no norte e leste do estado apresentavam níveis mais baixos de prioridade, como era o caso das CHs das UEGs 2 e 5;
- Em termos de proporções, o nível 6 de prioridade era o que tinha o maior número de unidades agregadas, respondendo por 16,1%, seguido pelos níveis 7 e 8, com 13,4% cada. Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) somavam 25,8% das unidades agregadas do estado. E os níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10) reuniam 32,3% das unidades agregadas.

Figura 223 – Distribuição dos níveis de priorização no Eixo 1 após análise preliminar.



Fonte: elaboração própria

Figura 224 – Resultado espacializado da análise preliminar do Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água, para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

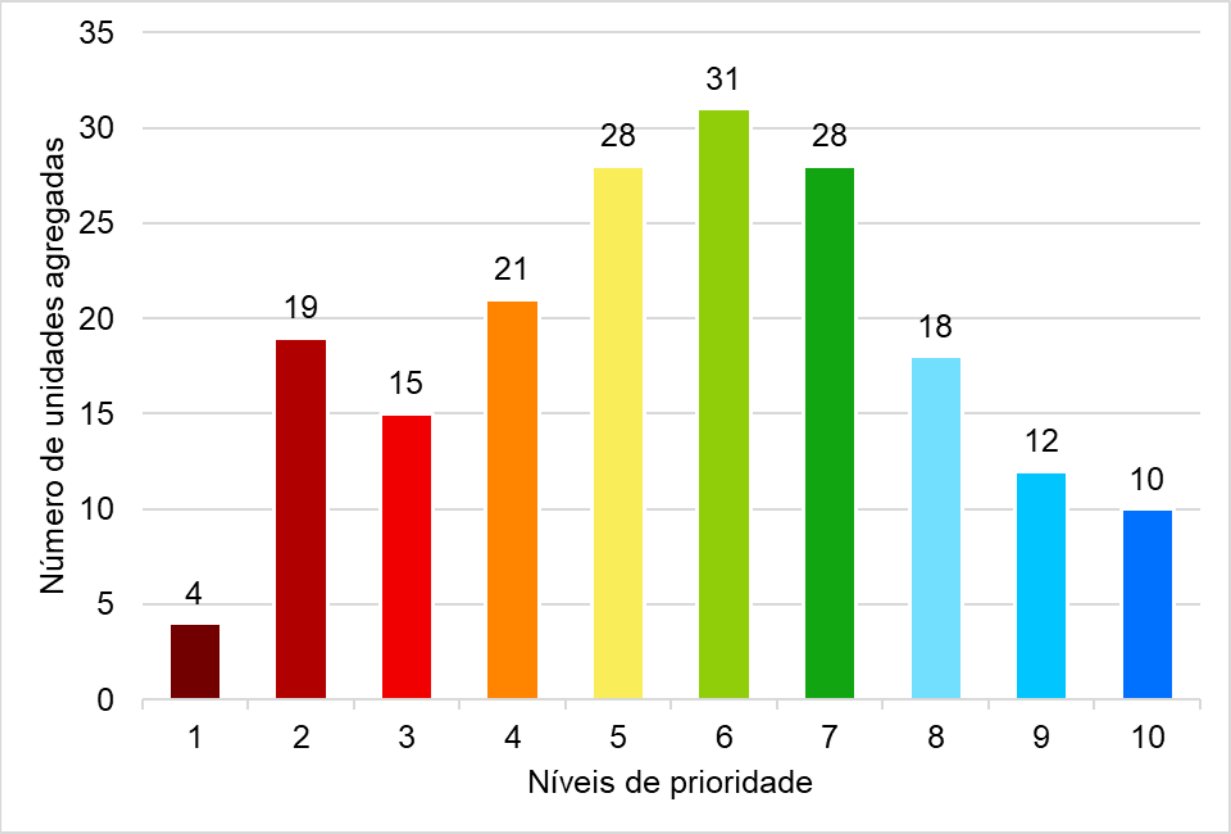
2.2 Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos

2.2.1 Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais

Considerando a análise preliminar, a Figura 225 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 226, sua representação espacial. Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

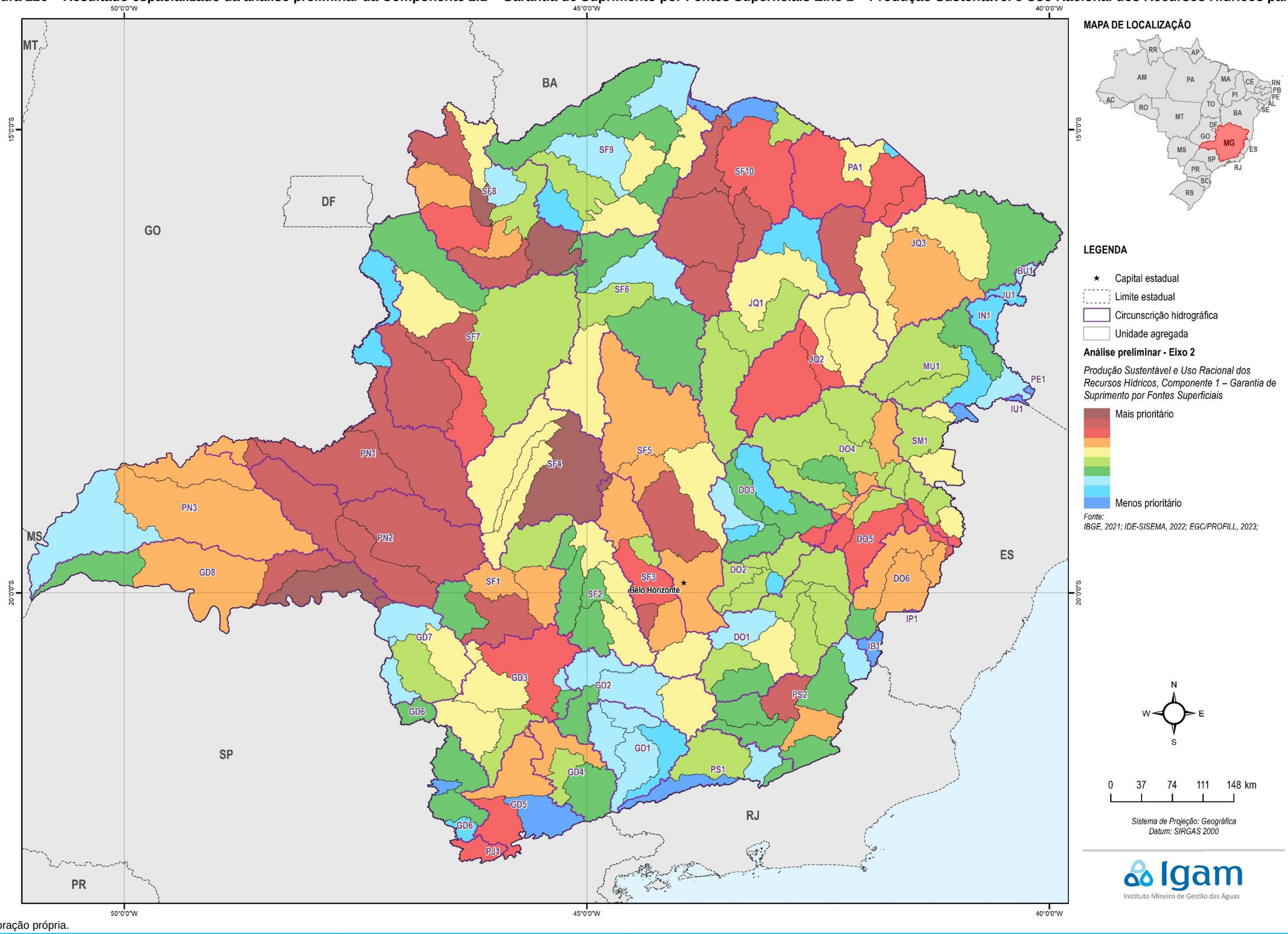
- Os níveis mais prioritários (níveis 1 a 4) eram mais recorrentes nas regiões oeste e noroeste do estado, notadamente na bacia do rio Paranaíba, no baixo curso da bacia do rio Grande e na margem esquerda do rio São Francisco, além da região central do estado, que compreende a Região Metropolitana de Belo Horizonte e algumas porções da bacia do rio Doce;
- A região norte do estado, principalmente as CHs SF10 e PA1 também apresentava unidades com prioridade elevada. As CHs JQ1, JQ2 e JQ3 também apresentavam unidades agregadas nos níveis de alta prioridade, apesar de ocorrerem em menor quantidade de unidades agregadas que as CHs SF10 e PA1;
- Regiões de cabeceira da bacia do rio Grande, do rio Paraíba do Sul e as bacias do leste apresentavam, em sua maioria, unidades agregadas classificadas em níveis menos prioritários;
- Em termos de proporções, o nível 6 de prioridade é o que tinha o maior número de unidades agregadas, respondendo por 16,7%, seguido pelos níveis 5 e 7, com 15,1% cada. Os níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4) somavam 31,7% das unidades agregadas do estado. E os níveis de menor prioridade (níveis 8 a 10) reuniam 21,5% das unidades agregadas.

Figura 225 – Análise Preliminar – Distribuição dos níveis de priorização na Componente 2.1 – Garantia de Suprimento – Fontes Superficiais, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

Figura 226 – Resultado espacializado da análise preliminar da Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos para MG.



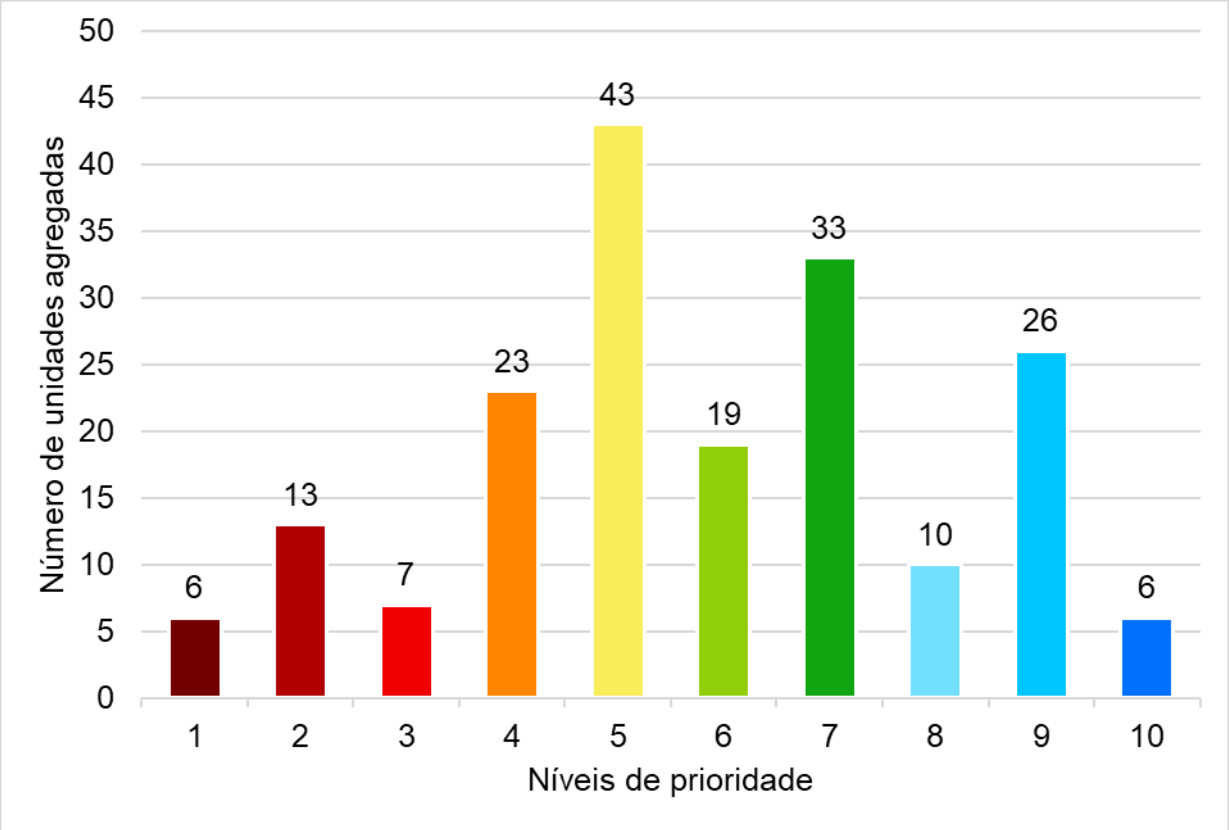
Fonte: elaboração própria.

2.2.2 Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas

A Figura 227 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 228, sua representação espacial. Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

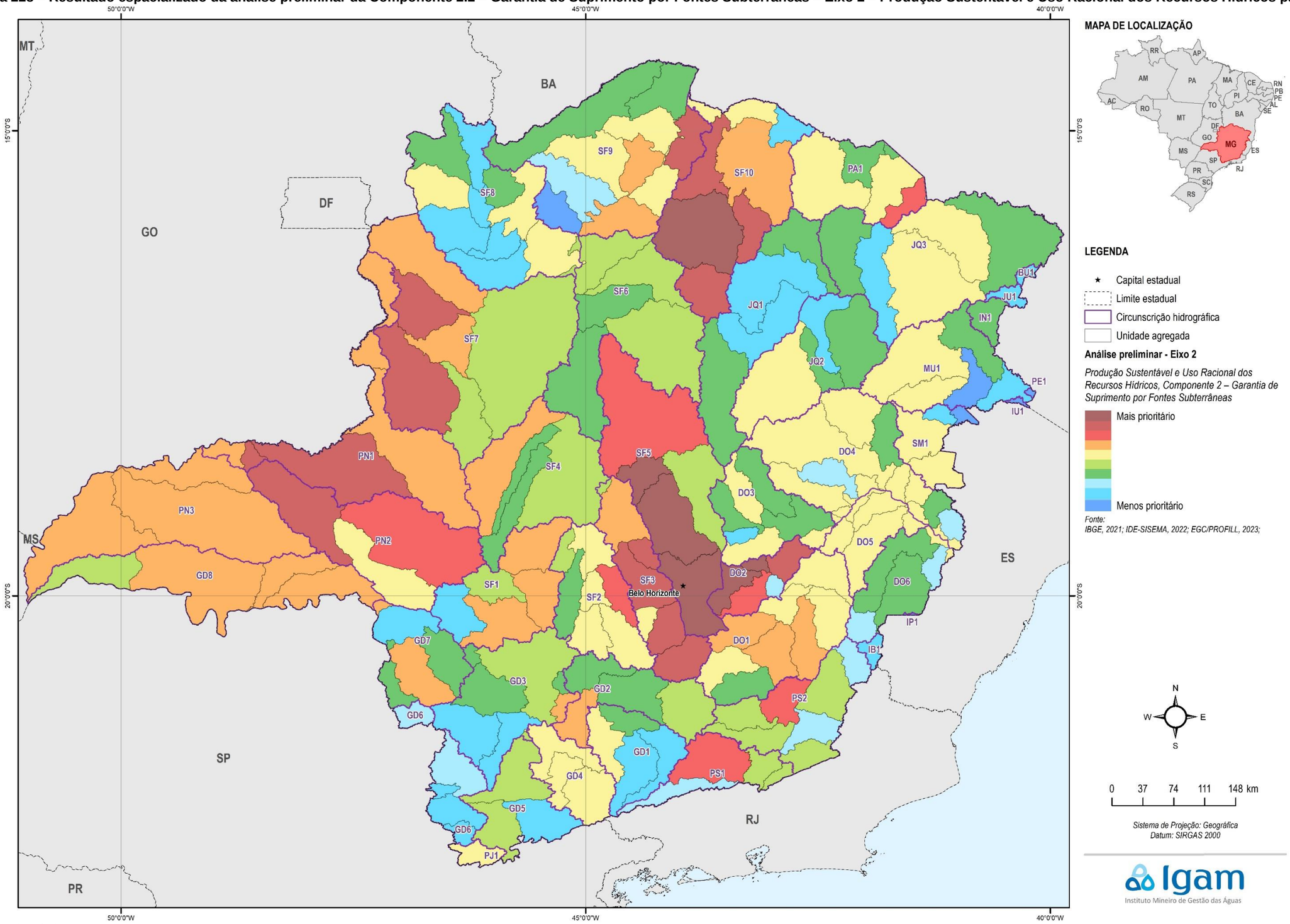
- Diferentemente da análise para águas superficiais, a aplicação dos critérios para esta componente 2.2 relacionada à garantia de suprimento por fontes subterrâneas resultou numa distribuição de níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) na região central do estado, correspondente à RMBH, abrangendo as CHs SF3 e SF5, que acumulavam diversas unidades em níveis 1 e 2;
- Além dessa região central, destacava-se a bacia do rio Doce, principalmente em suas regiões de cabeceira (CHs DO1 e DO2), outras bacias do rio São Francisco, notadamente CHs SF7 e SF10, e a bacia do rio Paranaíba como um todo;
- Regiões de cabeceira da bacia do rio Grande, além das bacias do leste e as bacias CH SF8 e SF9 apresentavam, em sua maioria, unidades agregadas classificadas em níveis menos prioritários;
- Em termos de proporções, o nível 5 de prioridade é o que tem o maior número de unidades agregadas, respondendo por 23,1%, seguido pelos níveis 7 e 9, com 17,7% e 14,0% respectivamente. Os níveis de maior prioridade somavam 26,3% das unidades agregadas do estado.

Figura 227 – Análise Preliminar – Distribuição dos níveis de priorização na Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas, do Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

Figura 228 – Resultado espacializado da análise preliminar da Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas – Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos para MG.



Fonte: elaboração própria.

2.3 Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas

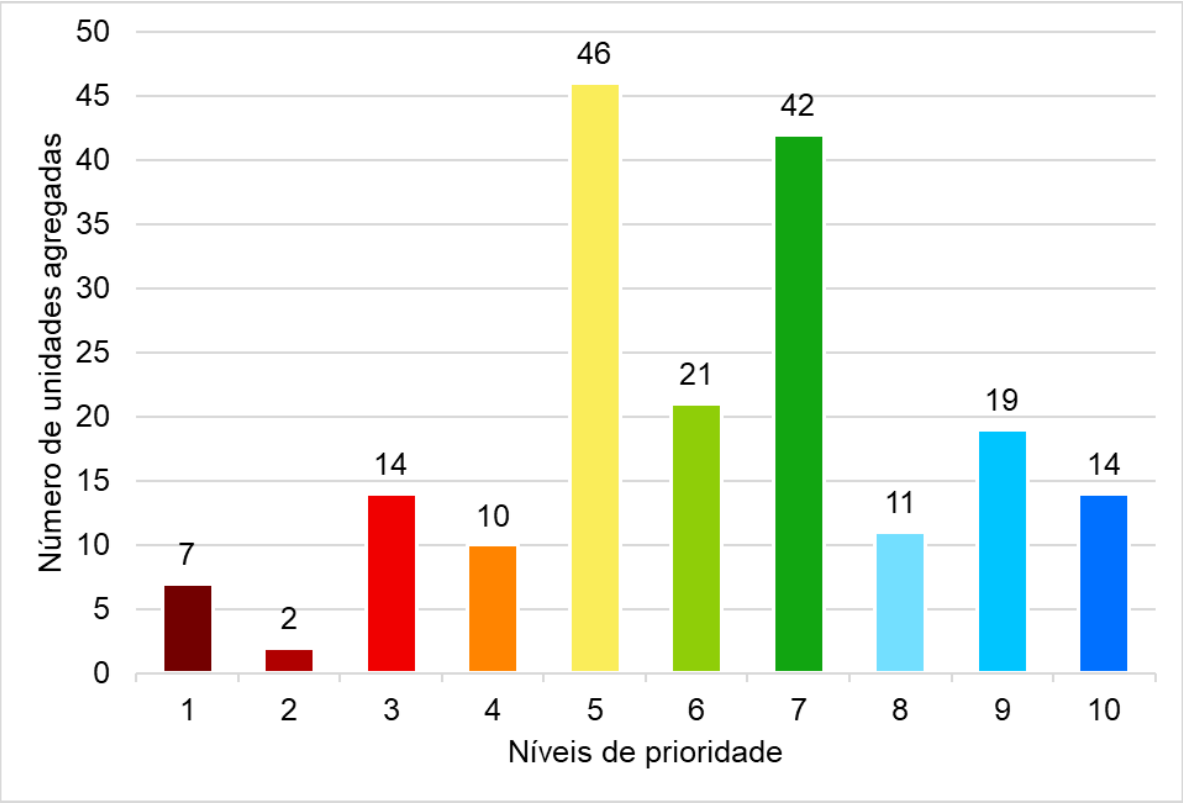
2.3.1 *Componente 3.1 – Abastecimento de Água*

De acordo com a análise preliminar, a Figura 229 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 230 sua representação espacial.

Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

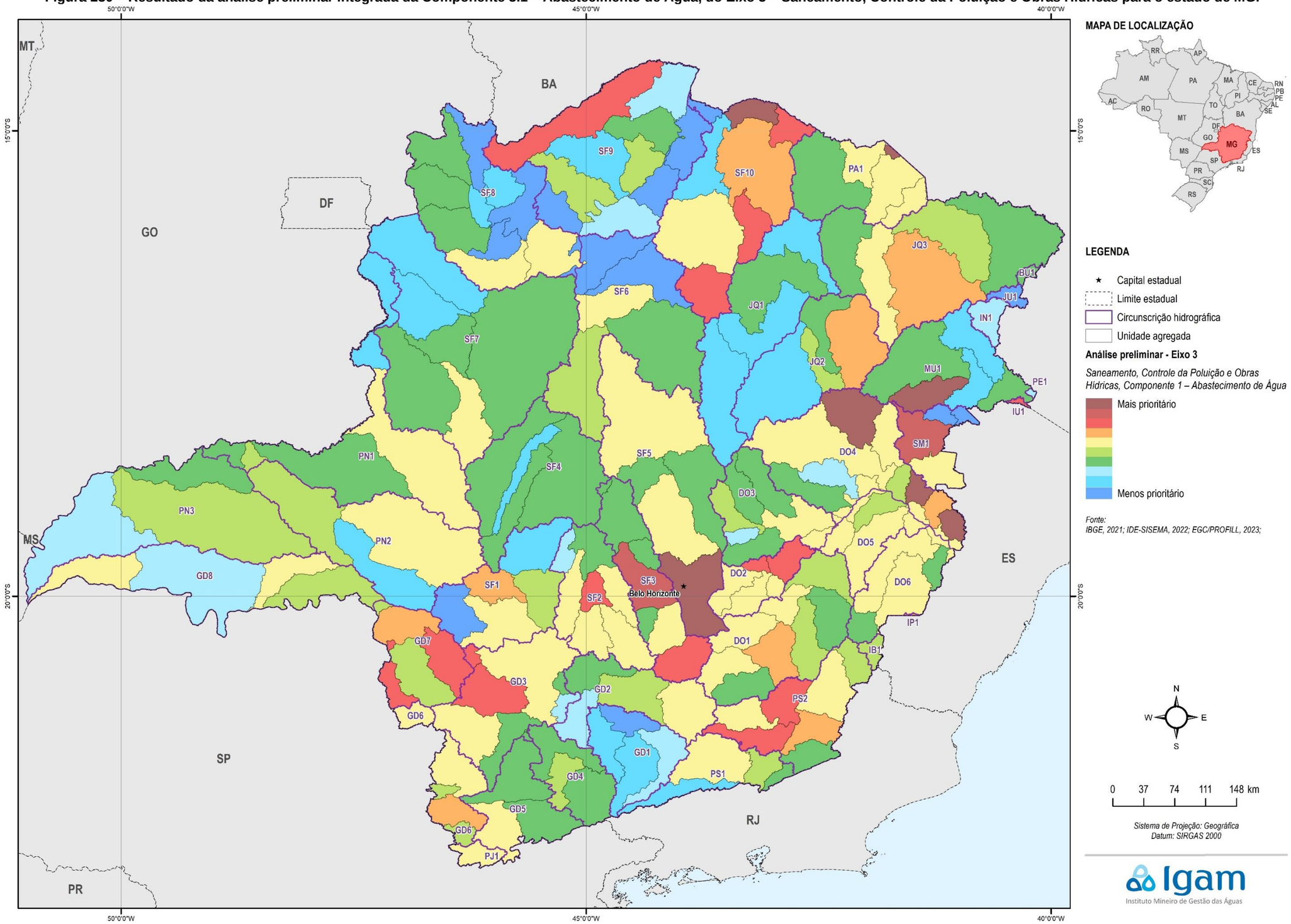
- Havia quatro unidades agregadas prioritárias (níveis 1 a 4) na porção central do estado, que representa a Região Metropolitana de Belo Horizonte;
- Havia também algumas unidades em maior nível de prioridade na CH SF10, além de algumas nas bacias dos rios Grande, Paraíba do Sul, Doce e Jequitinhonha;
- Pontualmente, há unidades agregadas em alta prioridade também nas CHs SF9, SM1, MU1, IU1, SF1 e SF2;
- De uma maneira geral, a porção oeste do estado apresentava algumas CHs sem nenhuma unidade agregada classificada nos níveis de maior prioridade (níveis 1 a 4), é o caso da PN1, PN2, PN3, GD8 e SF7;
- O nível 5 concentrava o maior número de unidades agregadas: 46 de 186 unidades, o que corresponde a 24,7%, seguido pelo nível 7, com 42 unidades (22,6%);
- Os níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) somavam 33 unidades agregadas (17,7%). Já os níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10) concentram 44 unidades (23,7%).

Figura 229 – Análise Preliminar – Distribuição dos níveis de priorização na Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

Figura 230 – Resultado da análise preliminar integrada da Componente 3.1 – Abastecimento de Água, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

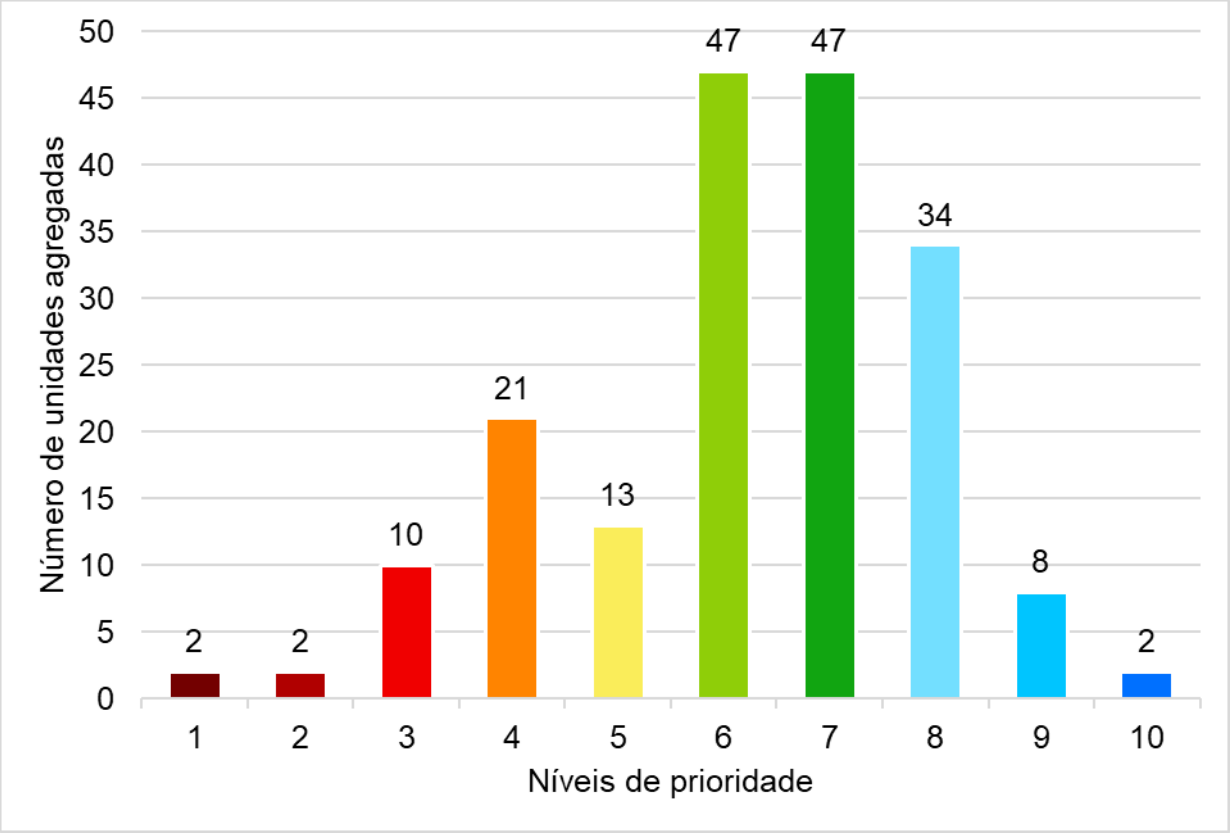
2.3.2 Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário

A Figura 231 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 232 sua representação espacial.

Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

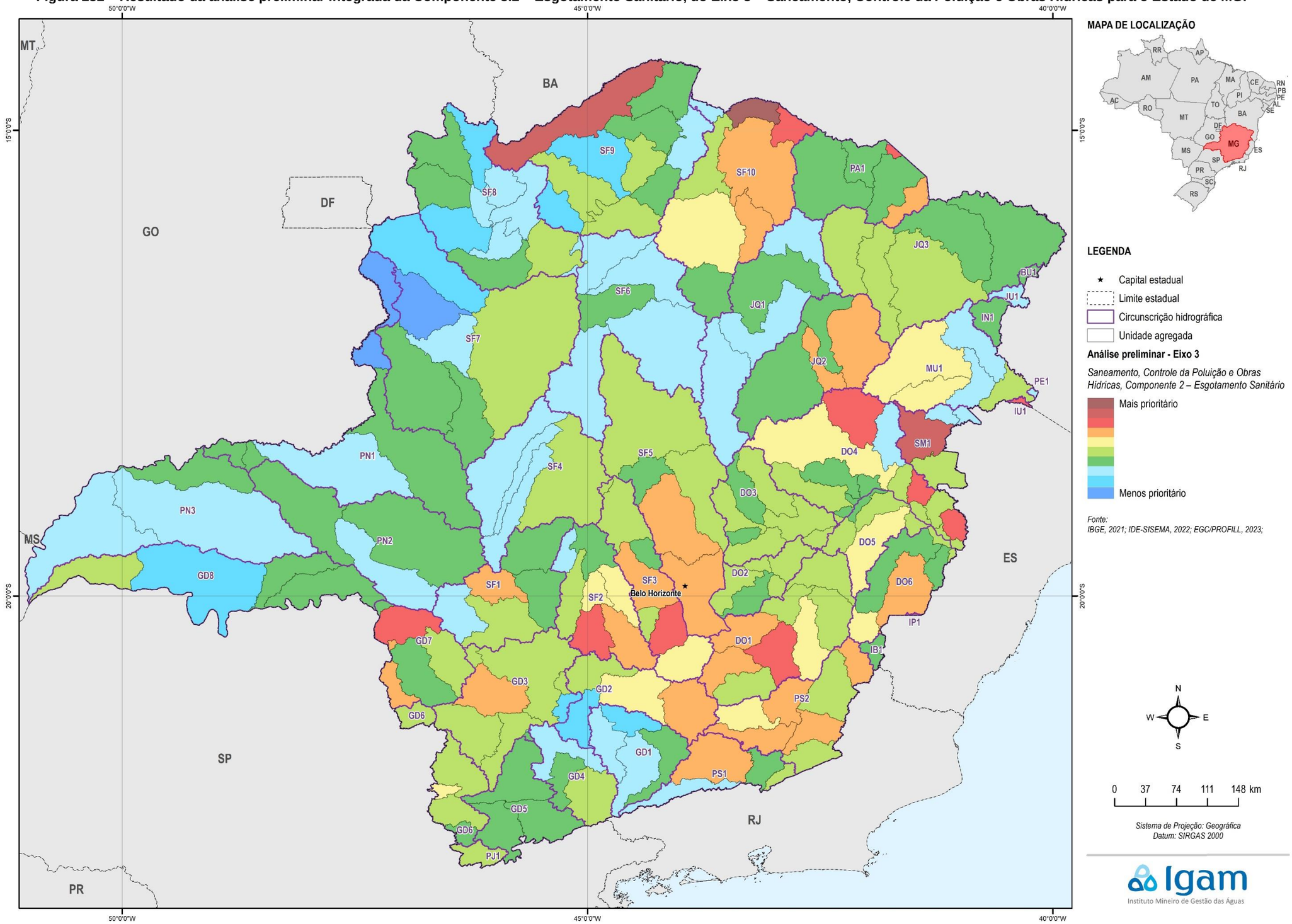
- As regiões central, sudeste e norte do estado concentravam a maior parte das unidades nos níveis mais altos de priorização (níveis 1 a 4);
- Algumas bacias da UEG5 apresentavam também unidades em níveis altos de priorização, notadamente nas bacias dos rios Jequitinhonha e Mucuri;
- As regiões sul e oeste do estado apresentavam, de uma maneira geral, unidades em níveis de baixa prioridade;
- Os níveis 6 e 7 eram os que concentravam a maior parte das unidades agregadas, cada qual com 47 unidades, somando assim 50,5%;
- Os níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) reuniam 35 unidades agregadas, o que corresponde a 18,8%. Já os níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10) contavam com 44 unidades agregadas (23,7% do total).

Figura 231 – Análise Preliminar – Distribuição dos níveis de priorização no componente Esgotamento Sanitário para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

Figura 232 – Resultado da análise preliminar integrada da Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas para o Estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

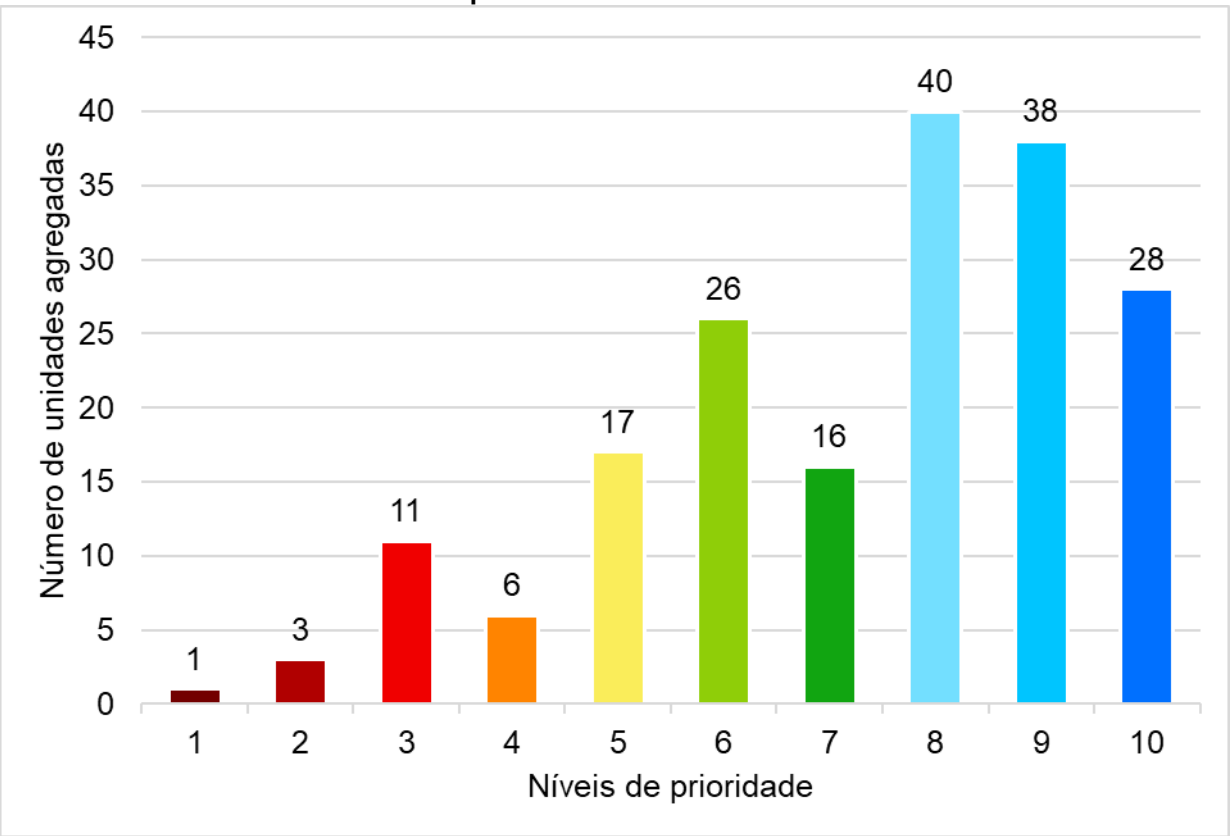
2.3.3 Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias

A Figura 233 apresenta de forma gráfica a distribuição de todas as unidades agregadas do estado de Minas Gerais nos níveis de prioridade e a Figura 234, sua representação espacial.

Do gráfico e do mapa, pode-se observar que:

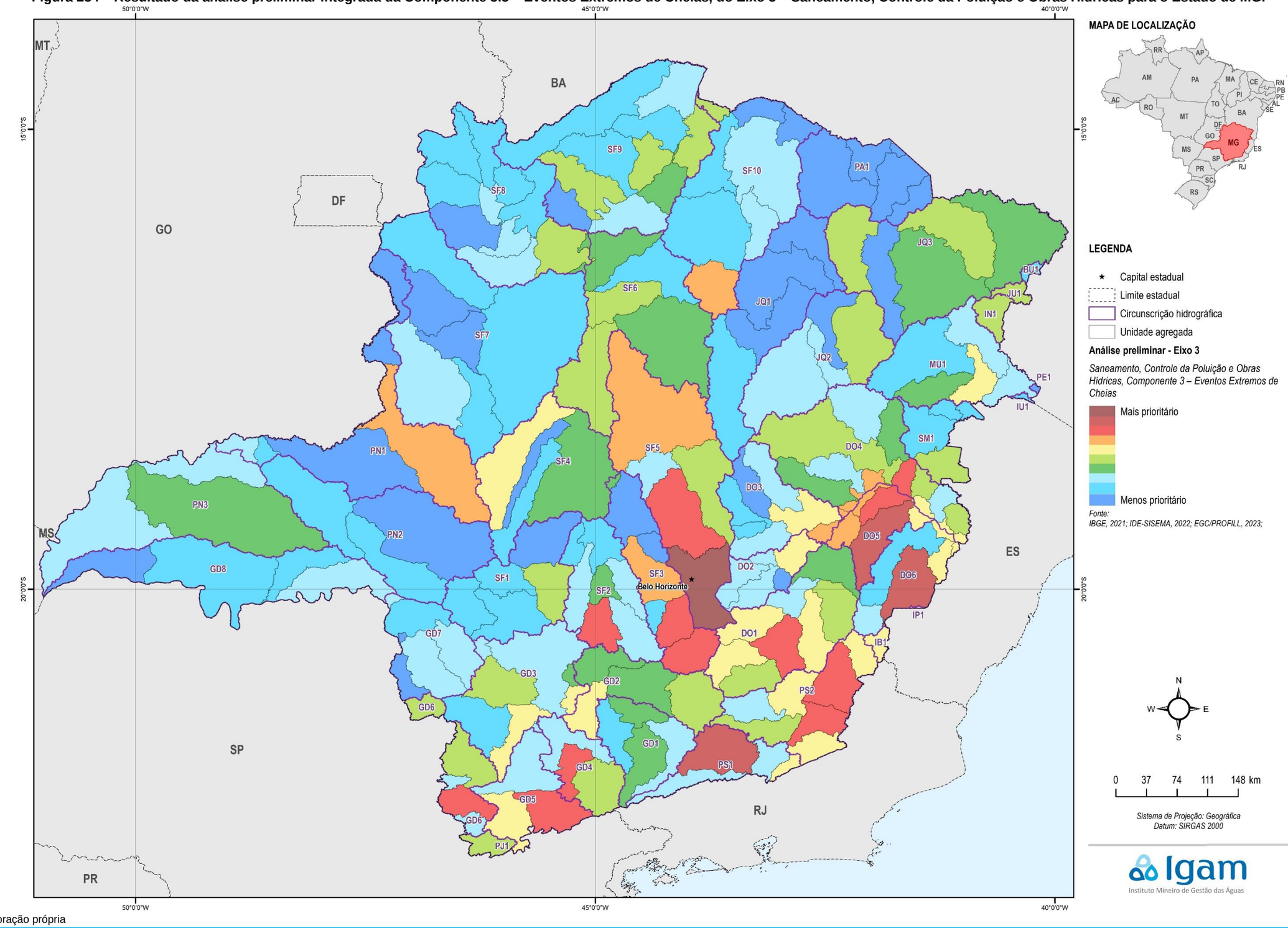
- Havia uma maior concentração de unidades nos níveis de alta priorização (níveis 1 a 4) nas porções central e sudeste do estado, nas bacias do Alto Rio São Francisco, do Rio Doce, do Alto Rio Grande e do Rio Paraíba do Sul;
- As regiões norte e oeste do estado apresentavam, de maneira geral, níveis baixos de priorização;
- O nível 8 concentrava a maior parte das unidades agregadas, com 21,5%, seguindo pelos níveis 9 e 10, com 20,4% e 15,1% respectivamente;
- Os níveis de alta prioridade (níveis 1 a 4) reuniam 11,3% das unidades agregadas, enquanto os níveis de baixa prioridade (níveis 8 a 10) contavam com 57,0%.

Figura 233 – Análise Preliminar – Distribuição dos níveis de priorização na Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas para o estado de MG.



Fonte: elaboração própria.

Figura 234 – Resultado da análise preliminar integrada da Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias, do Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas para o Estado de MG.



Fonte: elaboração própria

ANEXO II – BANCO DE DADOS

O Anexo II apresenta um compilado de todas as análises feitas para os três eixos temáticos, em formato Microsoft Excel. O arquivo é composto pelas seguintes abas de informações:

“Priori_Eixo1”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 1 – Conservação e Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos Relacionados à Água;

“Dados_Eixo1”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 1;

“Priori_Eixo2-1”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.1 – Garantia de Suprimento por Fontes Superficiais;

“Dados_Eixo2-1”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 2.1;

“Priori_Eixo2-2”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 2 – Produção Sustentável e Uso Racional dos Recursos Hídricos, Componente 2.2 – Garantia de Suprimento por Fontes Subterrâneas;

“Dados_Eixo2-2”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 2.2;

“Priori_Eixo3-1”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.1 – Abastecimento de Água;

“Dados_Eixo3-1”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 3.1;

“Priori_Eixo3-2”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.2 – Esgotamento Sanitário;

“Dados_Eixo3-2”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 3.2;

“Priori_Eixo3-3”: apresenta a sequência de cálculos para definição dos níveis de priorização para o Eixo 3 – Saneamento, Controle da Poluição e Obras Hídricas, Componente 3.3 – Eventos Extremos de Cheias;

“Dados_Eixo3-3”: apresenta a base de dados que alimentaram a análise da priorização do Eixo 3.3.

“Criterios_Comuns”: apresenta os critérios comuns aos eixos, a saber IQA, existência de PDRH vigente, existência de ações nos PDRHs relacionadas à melhoria da segurança hídrica, existência de ações em outros instrumentos de planejamento voltadas à melhoria da

segurança hídrica, Enquadramento dos corpos de água superficiais, Cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais;

“Índice_Global”: apresenta o compilado dos resultados finais de cada eixo e componente e, ao final, o cálculo do índice global de priorização;

“Uso_Solo”: apresenta o compilado do uso do solo em termos de percentuais de área, na escala de unidades agregadas;

“Usos_Preponderantes”: apresenta o compilado dos usos preponderantes, ou seja, aqueles que somam 90% ou mais das vazões outorgadas, na escala de unidades agregadas, para outorgas superficiais e subterrâneas.

ANEXO III – GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SOLO

O Anexo III apresenta a classificação dos tipos de solo quanto aos grupos hidrológicos, aspecto utilizado na análise do Eixo 1, em formato Microsoft Excel.