

Ato Convocatório ABHA/PN Nº 004 / 2020

Contrato ABHA/PN Nº 006/2020

*REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA  
UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA SANTANA-APORÉ, DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
RIO PARANAÍBA*

**PRODUTO 5 – PROGNÓSTICO DA UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA DO SANTANA-  
APORÉ – VESÃO FINAL**

AGOSTO 2022

Execução:



Apoio técnico:



Realização:



## EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA PRINCIPAL		
NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
André Luiz Bonacin Silva	Coordenação Técnica Geral	Geólogo Dr., MSc.
Thiago Metzker	Profissional com formação em Engenharia Ambiental ou Geografia ou Gestão Ambiental ou Agronomia ou Engenharia Hídrica ou de Recursos Hídricos ou áreas afins, com experiência em hidrologia	Biólogo Dr., MSc.
André Luiz Bonacin Silva	Profissional com formação em Geologia ou Engenharia Geológica ou Engenharia de Minas ou áreas afins, com experiência na área de hidrogeologia	Geólogo Dr., MSc.
Marina G. Paes de Barros	Profissional com formação em Economia ou Geografia ou Sociologia, com experiência em demografia e socioeconomia	Cientista Social, MSc.
Thiago Metzker	Profissional com formação em Química ou Engenharia Química ou Biologia ou Engenharia Sanitária ou Engenharia Ambiental ou Gestão Ambiental ou áreas afins, com experiência em qualidade de água	Biólogo Dr., MSc.
João Paulo	Profissional com formação em Agronomia ou Geografia ou Gestão Ambiental ou Engenharia Ambiental ou áreas afins, com experiência em avaliação de uso e ocupação do solo, manejo e conservação do solo e engenharia de água e solo	Geógrafo Esp.
Raquel Silva	Profissional com formação em Biologia ou Geografia ou Engenharia Ambiental ou Gestão Ambiental ou Geoprocessamento ou áreas afins, com experiência em estudos de aspectos ambientais e Sistema de Informação	Geógrafa Esp.
Vivian Martins	Profissional com formação em Direito, com experiência em estudos de aspectos jurídico-ambiental e/ou de recursos hídricos	Advogada MSc.
Sergio Myssior	Profissional com formação de nível superior, em qualquer área, com experiência e aplicação de metodologias de cenarização prospectivas	Arquiteto MSc.
Sergio Myssior	Profissional com formação de nível superior, em qualquer área, com experiência em aplicação de metodologias participativas para moderação de reuniões e grupos de trabalho	Arquiteto MSc.

EQUIPE DE APOIO		
NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
Arthur O. Hilario	Aspectos físicos e de geoprocessamento	Eng. Ambiental
Filipe Dornelas	Recursos hídricos superficiais	Eng. Ambiental e Biólogo, MSc
Pedro Navarro C. Vale	Aspectos físicos	Geógrafo, MSc.
Rafael Cerqueira C. de Souza	Aspectos bióticos	Biólogo, Msc.
Vinícius F. Gonçalves	Recursos hídricos subterrâneos	Geólogo, Msc.

## SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO .....	19
2 - CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA .....	21
3 - CENARIZAÇÃO – CONCEITOS E REFERÊNCIAS .....	25
3.1 CENÁRIOS E CENAS .....	25
3.2 MACRO-REFERÊNCIAS .....	26
3.2.1 Cenários Nacionais .....	27
3.2.2 Cenários Estado do MS e municípios da UGH Santana-Aporé.....	39
3.2.3 Cenários para as Bacias Hidrográficas.....	60
4 - CONDICIONANTES REGIONAIS/LOCAIS .....	65
4.1 CENA ATUAL.....	65
4.1.1 Características físico-bióticas .....	68
4.1.2 Uso e ocupação do solo .....	79
4.1.1 Aspectos legais .....	87
4.1.2 Socioeconomia .....	90
4.1.3 Recursos Hídricos .....	107
4.2 ESPAÇO GEOGRÁFICO DA UGH SANTANA-APORÉ .....	116
5 - PERSPECTIVAS SETORIAIS E DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS .....	120
5.1 VARIÁVEIS ARTICULADAS .....	121
5.2 POPULAÇÃO .....	128
5.3 ASPECTOS AMBIENTAIS .....	128

5.4	VARIAÇÕES CLIMÁTICAS / EVENTOS CRÍTICOS.....	129
5.5	EVOLUÇÕES DE USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO/ atividade econômica .....	129
5.5.1	Atividade Agrícola .....	130
5.5.2	Pecuária .....	133
5.5.3	Vegetação nativa, Apps.....	134
5.6	SANEAMENTO.....	135
5.6.1	Abastecimento de Água .....	135
5.6.2	Esgotamento Sanitário .....	136
5.6.3	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	137
5.7	RECURSOS HÍDRICOS .....	140
5.7.1	Águas subterrâneas.....	140
5.7.2	Disponibilidade hídrica.....	143
5.7.3	Demandas e usos da água.....	143
5.7.4	Cargas e fontes potenciais de contaminação .....	144
5.7.5	Qualidade das águas superficiais .....	145
6 -	PROJEÇÕES E PERSPECTIVAS SETORIAIS.....	146
6.1	Métodos.....	146
6.2	Disponibilidade hídrica .....	147
6.3	Demandas e usos da água .....	147
6.3.1	Abastecimento Humano .....	147
6.3.2	Cultivo/Irrigação.....	150

6.3.3	Dessedentação animal .....	155
6.3.4	Balanço hídrico quantitativo .....	157
6.4	Cargas e fontes potenciais de contaminação .....	158
6.4.1	Balanço hídrico qualitativo.....	161
7 -	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	163

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DE CONSTRUÇÃO PARA A REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PARH DA UGH SANTANA-APORÉ.....	20
FIGURA 2 – CENÁRIOS EFD 2020-2031.....	28
FIGURA 3 - VARIÁVEIS RELEVANTES PARA ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS.....	32
FIGURA 4 - VARIÁVEIS QUE PARTICIPAM DAS DIMENSÕES SELECIONADAS PARA DEDUÇÃO DOS CENÁRIOS PARA O PNRH 2022-2040.....	33
FIGURA 5 – PROPOSTAS DE CENÁRIOS PARA O PNRH.....	34
FIGURA 6 – PROJEÇÃO DAS VARIAÇÕES DAS DEMANDAS HÍDRICAS SETORIAIS NA REGIÃO CENTRO-OESTE.....	35
FIGURA 7 – PNRH – RESTRIÇÃO DE OFERTA HÍDRICA.....	36
FIGURA 8 – PNRH – VULNERABILIDADE DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	37
FIGURA 9 – PNRH – INTENSIDADE ATUAL DOS USOS DA ÁGUA.....	37
FIGURA 10 – PNRH – EXPANSÃO COMPETITIVA DOS USOS.....	38
FIGURA 11 – PNRH – INTERDEPENDÊNCIA REGIONAL DE MANANCIAIS.....	38
FIGURA 12 – PROGRAMAS DO PERH-MS.....	43
FIGURA 13 – MAPA DE POTENCIALIDADE SOCIOECONÔMICA COM ÍNDICE DE VULNERABILIDADE NATURAL.....	47
FIGURA 14 – REGIÕES DE EXPANSÃO.....	48
FIGURA 15 – ZONAS ECOLÓGICAS E ECONÔMICAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.....	49

FIGURA 16 – MATRIZ METODOLÓGICA LAJET E CARTAS TEMÁTICAS DA 2ª APROXIMAÇÃO DO ZEE.....	50
FIGURA 17 – ORGANIZAÇÃO DAS DIMENSÕES E EIXOS ESTRATÉGICOS CORRESPONDENTES A ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO MS-2020. ....	55
FIGURA 18 – RELAÇÃO ENTRE OS ODS E OS EIXOS ESTRATÉGICOS PROPOSTOS PARA O MS-2040. ....	59
FIGURA 19 - MAPA HIDROGRÁFICO DA UGH SANTANA-APORÉ.....	66
FIGURA 20 - MAPA DE BACIAS E SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS – UGH SANTANA-APORÉ.....	67
FIGURA 21 – MAPAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, HIPSOMETRIA E AQUÍFEROS DA UGH SANTANA-APORÉ .....	69
FIGURA 22 – MAPA E CLASSIFICAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA .....	71
FIGURA 23 – MAPAS DE ERODIBILIDADE DOS SOLOS, SUSCEPTIBILIDADE À EROÇÃO HÍDRICA E VULNERABILIDADE À EROÇÃO .....	72
FIGURA 24 - ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS .....	73
FIGURA 25 - ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS .....	74
FIGURA 26 – MONITOR DE SECAS .....	76
FIGURA 27 – MAPAS DE BIOMA, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREA PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO NA UGH SANTANA-APORÉ.....	78
FIGURA 28 - QUANTITATIVO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL ATUAL NA UGH SANTANA-APORÉ.....	79

FIGURA 29 – COMPARATIVO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2019. ....	81
FIGURA 30 - QUANTITATIVO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL ATUAL NA UGH SANTANA-APORÉ NO ANO DE 2013.....	82
FIGURA 31 - QUANTITATIVO DAS CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL ATUAL NA UGH SANTANA-APORÉ NO ANO DE 2019.....	83
FIGURA 32 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA UGH SANTANA-APORÉ NO ANO DE 2019. ....	83
FIGURA 33 – MAPA DE APPS INTEGRADAS NA UGH SANTANA-APORÉ.....	85
FIGURA 34 - PIB – VALOR ADICIONADO BRUTO A PREÇOS CORRENTES (X 1000) R\$ – 2018..	94
FIGURA 35 - MAPA SÍNTESE DE RECURSOS HÍDRICOS .....	115
FIGURA 36 – MAPA DE DIVISÃO DE SUB-BACIAS DA UGH SANTANA-APORÉ.....	117
FIGURA 37 – MAPA PROPOSTA DE DIVISÃO EM UNIDADES DE PLANEJAMENTO .....	119
FIGURA 38 – ESQUEMA ILUSTRATIVO DE CENAS X CENÁRIOS PARA PROGNÓSTICO .....	121
FIGURA 39 - EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS PARA ABASTECIMENTO HUMANO AO LONGO DOS CENÁRIOS TENDENCIAIS (2025, 2030 E 2035).....	149
FIGURA 40 - EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS PARA IRRIGAÇÃO AO LONGO DOS CENÁRIOS TENDENCIAIS (2025, 2030 E 2035) .....	151
FIGURA 41 - EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS PARA IRRIGAÇÃO AO LONGO DOS CENÁRIOS NORMATIVOS (2025, 2030 E 2035). ....	153

FIGURA 42 - EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS PARA IRRIGAÇÃO AO LONGO DOS CENÁRIOS CRÍTICOS (2025, 2030 E 2035). ..... 155

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS MACROS REFERÊNCIAS CONSULTADAS PARA OS CENÁRIOS NACIONAL, ESTADUAL E PARA A BACIA HIDROGRÁFICA.....	26
TABELA 2 - VARIÁVEIS ARTICULADAS NOS CENÁRIOS QUANTITATIVOS DE REFERÊNCIA - PRH-PARANAÍBA 2013 .....	61
TABELA 3 - VARIÁVEIS ARTICULADAS NOS CENÁRIOS TENDENCIAL, NORMATIVO E CRÍTICO – PARH UGH SANTANA-APORÉ.....	62
TABELA 4 – TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL .....	90
TABELA 5 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM 2020, POR MUNICÍPIO .....	91
TABELA 6 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EM 2020, POR MUNICÍPIO E SUB-BACIA.....	92
TABELA 7 – INDICADORES SOCIAIS POR MUNICÍPIO.....	93
TABELA 8 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA PERMANENTE NOS MUNICÍPIOS DA UGH - 2020 .....	95
TABELA 9 – PRODUÇÃO AGRÍCOLA TEMPORÁRIA NOS MUNICÍPIOS DA UGH - 2020.....	96
TABELA 10 – TOTAL DOS REBANHOS – MS – 2020.....	96
TABELA 11 – DADOS DA ATIVIDADE INDUSTRIAL – MUNICÍPIOS DA UGH - MS .....	97
TABELA 12 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UGH SANTANA-APORÉ – QUANTIDADE DE ÁGUA .....	99
TABELA 13 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UGH SANTANA-APORÉ – QUALIDADE DA ÁGUA .....	101
TABELA 14 – SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO UGH SANTANA-APORÉ .....	103

TABELA 15 – SISTEMA DE COLETA RESÍDUOS SÓLIDOS – MUNICÍPIOS SANTANA-APORÉ ....	105
TABELA 16 - LEVANTAMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA POR PIVÔS CENTRAIS (2014 - 2017) E PROJEÇÃO 2040 .....	132
TABELA 17 - POTENCIAL DE IRRIGAÇÃO NOS MUNICÍPIOS.....	133
TABELA 18 – VARIÁVEIS ARTICULADAS NOS CENÁRIOS TENDENCIAL, NORMATIVO E CRÍTICO PARA OS MUNICÍPIOS DE MS.....	139
TABELA 19 – PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO 2021-2040 PARA MUNICÍPIOS DA UGH.....	146
TABELA 20 – DEMANDA PARA ABASTECIMENTO HUMANO PARA CENA 2021. ....	148
TABELA 21 – DEMANDA PARA ABASTECIMENTO HUMANO PARA O CURTO PRAZO - 2025. ....	148
TABELA 22 – DEMANDA PARA ABASTECIMENTO HUMANO PARA O MÉDIO PRAZO - 2030. ....	148
TABELA 23 – DEMANDA PARA ABASTECIMENTO HUMANO PARA O LONGO PRAZO - 2035. ....	149
TABELA 24 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA A CENA 2021.....	150
TABELA 25 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO TENDENCIAL DE CURTO PRAZO 2025. ....	150
TABELA 26 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO TENDENCIAL DE MEDIO PRAZO 2030. ....	151
TABELA 27 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO TENDENCIAL DE LONGO PRAZO 2035. ....	151
TABELA 28 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO NORMATIVO DE CURTO PRAZO 2025. ....	152

TABELA 29 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO NORMATIVO DE MÉDIO PRAZO 2030. ....	152
TABELA 30 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO NORMATIVO DE LONGO PRAZO 2035. ....	153
TABELA 31 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE CURTO PRAZO 2025. ....	154
TABELA 32 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE MÉDIO PRAZO 2030. ....	154
TABELA 33 - DEMANDA PARA CULTIVO/IRRIGAÇÃO PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE LONGO PRAZO 2035. ....	154
TABELA 34 - DEMANDA PARA DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS PARA O CENÁRIO NORMATIVO/TENDENCIAL, CENA 2021. ....	155
TABELA 35 - DEMANDA PARA DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE CURTO PRAZO 2025. ....	156
TABELA 36 - DEMANDA PARA DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE MÉDIO PRAZO 2030. ....	156
TABELA 37 - DEMANDA PARA DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS PARA O CENÁRIO CRÍTICO DE LONGO PRAZO 2035. ....	156
TABELA 38 - CARGA PERCAPITA DOMÉSTICO. ....	159
TABELA 39 - CARGAS POLUIDORAS POTENCIAS PARA CADA MUNICÍPIO EM 2021. ....	159
TABELA 40 - CARGAS POLUIDORAS DE DBO REMANESCENTES PARA CADA MUNICÍPIO EM 2021. ....	159

TABELA 41 - CARGAS POLUIDORAS POTENCIAS PARA 2025, 2030 E 2035 NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	160
TABELA 42 - CARGAS POLUIDORAS REMANESCENTES PARA 2025, 2030 E 2035 NO CENÁRIO TENDENCIAL.....	160
TABELA 43 - CARGAS POLUIDORAS REMANESCENTES PARA 2025, 2030 E 2035 NO CENÁRIO NORMATIVO. ....	160
TABELA 44 - CARGAS POLUIDORAS REMANESCENTES PARA 2025, 2030 E 2035 NO CENÁRIO CRÍTICO. ....	161

## LISTA DE SIGLAS

ABHA - Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural

ANA - Agência Nacional de Águas

ANDAV - Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários

APP – Área de Proteção Permanente

CBERS - China-Brazil Earth Resources Satellite

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas

CEMTEC-MS – Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de Mato Grosso do Sul

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DER-MS - Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso do Sul

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ESRI - Environmental Systems Research Institute

GPS - Global Positioning System

IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PARH - Plano de Ação de Recurso Hídrico

PMDBBS - *Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite*

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

PRH - Plano de Recursos Hídricos

PT - Plano de Trabalho

RH - Região Hidrográfica

SED-MS - Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul

SEDHAST-MS Secretaria de Estado de Direitos Humanos, Assistência Social e Trabalho de Mato Grosso do Sul

SEMAGRO - Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul

SNCR - Sistema Nacional de Cadastro Rural

SANESUL - Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRQA - Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental

TR - Termo de Referência

UC – Unidade de Conservação

UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UGH - Unidade de Gestão Hídrica

UHE - *Usina Hidrelétrica*

UPH – Unidade de Planejamento Hídrico

## VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado

## 1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao Produto 5 – Prognóstico da Unidade de Gestão Hídrica do Santana-Aporé – Versão Final, do Contrato ABHA/PN N° 006/2020, celebrado entre a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas (ABHA Gestão de Águas) e o consórcio MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, composto pelas empresas MYR Projetos Estratégicos e Consultoria LTDA e Hidrogeoambiental – Projetos, Serviços & Consultoria.

Este estudo foi viabilizado com recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, conforme Deliberação CBH Paranaíba n° 112, de 05/12/2019, que incluiu a contratação de serviços de “Revisão e atualização do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica (UGH) Santana-Aporé”, tendo a ABHA Gestão das Águas como contratante, função delegada dentro do Contrato de Gestão n° 006/ANA/2012, de forma a permitir aos componentes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos continuarem a implementação e o aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos nesta Unidade sul-mato-grossense.

Essa cobrança é um instrumento econômico de gestão das águas, previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal n° 9.433 de 8 de janeiro de 1997 – “Lei das Águas”), e seu objetivo é garantir os padrões de quantidade, qualidade e regime estabelecidos para as águas de cada bacia.

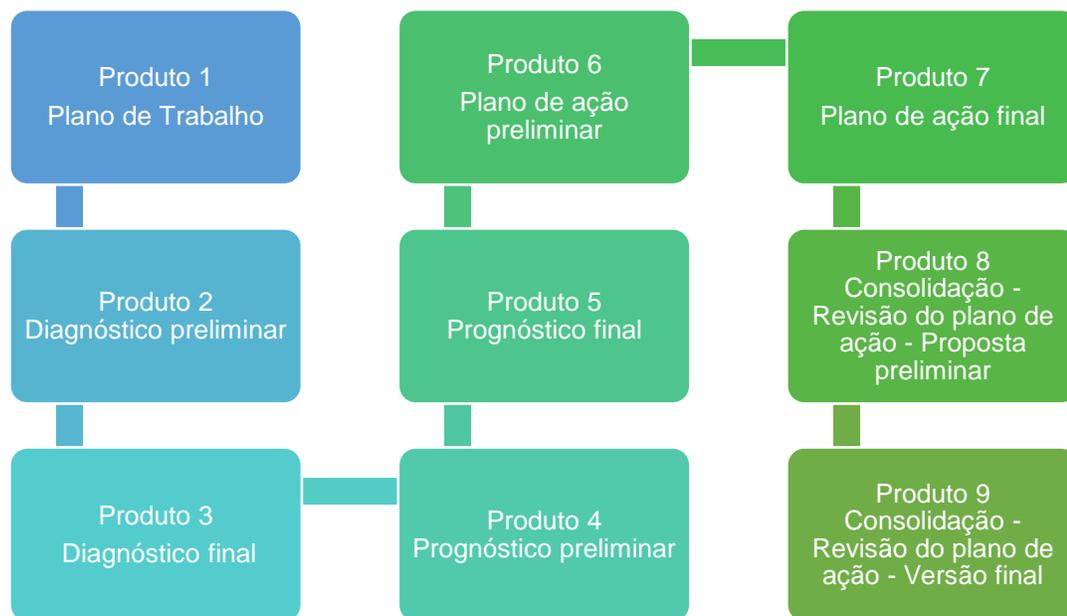
A execução do trabalho baseia-se no Ato Convocatório ABHA/PN N° 004 / 2020 e seu Termo de Referência - TR / Anexo (ABHA, 2020a), tendo como etapa inicial o Plano de Trabalho, seguido do Diagnóstico (fase atual), Prognóstico, Plano de Ações e Consolidação do Plano, incluindo atividades técnicas e participativas.

O objetivo é a revisão e atualização do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé – PARH Santana-Aporé, apresentado por ANA (2013a,b). Assim, como orientado no TR, o Plano de Ação será conduzido por processo de articulação de propostas, com contribuições de diferentes agentes sociais que

interagem em seu território, com vistas a garantir usos mais racionais ou sustentáveis dos recursos naturais / hídricos, econômicos e socioculturais, com base em princípios e diretrizes previamente acordados.

Nesse sentido, o Produto 5, aqui apresentado, tem por objetivo traçar os cenários, projetar e refletir a visão de futuro para a UGH Santana-Aporé, com subsídios à realidade desejada (“a bacia que queremos”), quanto aos recursos hídricos, nos horizontes de planejamento previstos de 05, 10 e 15 anos.

A sequência de Etapas e produtos previstos é apresentada na Figura 1.



**Figura 1 - Etapas de construção para a revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé.**

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.

Dentro do processo participativo, estão previstas três Reuniões Públicas: I - Diagnóstico e Prognóstico, realizada em 24/02/22; II - Plano de Ação, em seguida à entrega do Produto 6; e III – Consolidação do Plano: em seguida à entrega do Produto 8.

## 2 - CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA

Os comitês de bacias hidrográficas são órgãos colegiados do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, com atribuições normativas, consultivas e deliberativas e o foro principal para o conhecimento, o debate de problemas, o planejamento e a tomada de decisão sobre os usos múltiplos dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica de sua jurisdição. Foram criados com o objetivo de compartilhar poder e responsabilidades entre os governos e os diversos setores da sociedade no que tange à gestão dos recursos hídricos, propiciando maior participação da população, visando atingir aos propósitos da “Lei das Águas” (Lei Federal nº 9.433/1997). Os comitês de bacias possuem representantes dos poderes públicos, usuários de água e entidades da sociedade civil organizada.

Atualmente existem seis comitês federais, entre os quais o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba (CBH – Paranaíba). O CBH – Paranaíba foi criado por Decreto Federal de 16 de julho de 2002 e abrange áreas nos estados de Goiás, Minas Gerais, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul (ANA, 2020a).

Para fins de elaboração do Plano de Recursos Hídricos, a bacia do rio Paranaíba foi subdividida em 10 Unidades de Gestão Hídrica - UGHs. Para a definição destas UGHs, foram consultadas as divisões hidrográficas adotadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos; estão associadas basicamente aos principais rios que são tributários do Paranaíba (PRH-Paranaíba - ANA, 2013a).

A UGH Santana-Aporé, objeto do presente estudo, é a única unidade de gestão hídrica da bacia federal do rio Paranaíba com área no território do Estado do Mato Grosso do Sul, com extensão em quatro municípios, nos quais possuem no mínimo parte de seu perímetro urbanizado dentro da bacia: Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul e Paranaíba (ANA, 2013a,b).

A área de estudos (UGH Santana-Aporé) tem atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé (CBH Santana e Aporé), colegiado sul-mato-grossense criado por meio da Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH-MS nº032 de

2016. Também possui representantes do poder público (neste caso, estadual e municipal), usuários das águas e entidades da sociedade civil.

As agências de água são entidades cuja função é dar o suporte técnico e administrativo aos comitês de bacia hidrográfica, entre outras funções. São parte integrante do SINGREH, criadas mediante solicitação dos comitês de bacia e autorização do Conselho Nacional (ou Estadual) de Recursos Hídricos.

A viabilidade de uma agência de água deve ser assegurada por meio de recursos, notadamente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação. Entre as atribuições das agências de água, se destacam: viabilizar o desenvolvimento de estudos como subsídio à gestão dos recursos hídricos, a aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança de acordo com o planejamento aprovado pelo comitê e a manutenção de cadastros de usuários de água (ANA, 2020a).

A ABHA - Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas é uma instituição de histórico e abrangência diversificada, tendo começado atrelada ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari e se tornado entidade equiparada a agência de bacia em 2007 (na época, Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari), por meio da Deliberação nº 55 do CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Posteriormente, foi agregando mais funções e atrelamentos a colegiados. No âmbito federal, é responsável gestão do CBH-Paranaíba desde 2012; e a gestão do CBH Grande a partir de 2016; além do apoio às atividades do CBH Paranapanema, a partir de 2017 (ABHA, 2020b).

O orçamento da ABHA Gestão de Águas aprovado para o período 2020, através da Deliberação CBH Paranaíba nº 112, de 05 de dezembro de 2019, estabelece diretrizes para a condução, entre outros, do Programa de Contratação de serviço técnico especializado para Revisão e Atualização do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé (ABHA, 2020b).

Previstos pela PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos, os PRH - Planos de Recursos Hídricos são documentos que definem a agenda dos recursos hídricos de uma bacia ou região, incluindo informações sobre ações de gestão, projetos, obras e investimentos prioritários. Além disso, fornecem dados atualizados que contribuem para o enriquecimento das bases de dados da ANA (ANA, 2020a).

O PRH se constitui como importante instrumento do PNRH, pois embasa as ações para a gestão compartilhada e o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (ANA, 2013a). As diretrizes para elaboração de um PRH são estabelecidas na Resolução CNRH n°145, de 12 de dezembro de 2012, contemplando: arranjo organizacional para elaboração e aprovação do plano; articulação para harmonização do plano de recursos hídricos da bacia com outros planos e estudos; conteúdo do plano; e implementação e das revisões do plano.

O modelo de desenvolvimento da bacia, para que seja assentado em bases sustentáveis, não pode deixar de considerar a água como elemento estruturante do seu processo. É nesta perspectiva que foi elaborado, no período de 2010 a 2013, o Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – PRH Paranaíba. Sua missão é articular os diversos atores sociais para garantir a oferta de água, em quantidade e qualidade, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida na bacia hidrográfica do rio Paranaíba (ANA, 2013a,b).

Tendo como documento de referência o PRH-Paranaíba, foram então produzidos os Planos de Ação de Recursos Hídricos (PARHs) para cada uma das dez Unidades de Gestão Hídrica (UGHs). Os PARHs, portanto, têm foco na apresentação dos resultados produzidos no PRH Paranaíba e desagregados para a região das UGHs, fornecendo produtos com maior detalhamento para os diferentes setores da bacia (ABHA, 2020a).

O PARH da UGH Santana-Aporé foi elaborado a partir do conteúdo produzido no PRH Paranaíba sobre esta Unidade de Gestão. A estrutura do documento reflete as etapas de elaboração de Planos de Recursos Hídricos e está focada na sistematização das principais questões que caracterizam e comprometem a qualidade e a quantidade de

água, identificadas no diagnóstico (condição atual) e no prognóstico (cenários para 2030) e, principalmente, no detalhamento dos programas e intervenções necessários à gestão dos recursos hídricos, estabelecidos em suas metas e programas (ANA, 2013b). Alinham-se, desse modo, aos objetivos e metas definidos para o PRH Paranaíba (ANA, 2013a).

Os aspectos metodológicos que produziram os dados e as informações, assim como o processo participativo envolvido, são apresentados detalhadamente nestes documentos (ANA, 2013a,b), os quais são o ponto de partida para a realização dos estudos de revisão e atualização do PARH Santana-Aporé, objeto do presente estudo.

## 3 - CENARIZAÇÃO – CONCEITOS E REFERÊNCIAS

### 3.1 CENÁRIOS E CENAS

Após o Diagnóstico da UGH Santana-Aporé (“a bacia que temos”), é efetuada a Etapa de Prognóstico, com traçado de cenários, projeções, perspectivas e visão de futuro desta unidade, com subsídios à realidade desejada para os recursos hídricos (“a bacia que queremos”), nos horizontes de planejamento de curto/médio/longo prazos, correspondente a 5, 10 e 15 anos, respectivamente.

Assim, a cena atual é o diagnóstico realizado, do qual adotar-se-á o ano de 2020/2021 ou aquele com dado mais recente disponível para depois estabelecer a relação esperada nos horizontes subsequentes de curto (2025), médio (2030) e longo (2035) prazos.

O futuro é complexo, incerto e, em grande medida, imprevisível. Assim, a construção de cenários surge como ferramenta estratégica para embasar o planejamento e auxiliar na compreensão de como o Plano melhor se adequará à realidade da UGH Santana-Aporé. Os cenários têm por objetivo traduzir os impactos na relação entre demanda e disponibilidade da água e demais fatores com interface aos recursos hídricos, o que implica em diferentes decisões de gestão, por meio da identificação de tendências, das condições estruturantes, condicionantes e hipóteses, relacionando lições do passado e projeções futuras a partir do presente.

O Prognóstico do Plano é como um planejamento por meio de cenários, os quais fornecem visões alternativas de futuro não necessariamente desejáveis ou possíveis, mas plausíveis. Não se intenta necessariamente “acertar o amanhã”, mas as possibilidades previstas para os cenários aventados e, com isso, subsidiar a proposição de estratégias para se lidar com situações que venham de fato a ocorrer.

Por se tratar de um Plano na temática de recursos hídricos, a atualização dos cenários é focada principalmente no balanço hídrico (demandas vs. disponibilidade hídrica) e temas afins.

Documentos macro referenciais (políticas e planos que se constituem em “pano de fundo” e “externantes” da UGH) e as características micro referenciais (que interagem sobre o território, dadas particularidades locais/regionais, das bacias e aquíferos presentes na UGH Santana-Aporé, a partir dos resultados do diagnóstico e contatos/eventos efetuados) auxiliam na construção dos cenários.

Os cenários se traduzem em diferentes impactos na relação entre demanda e disponibilidade da água, o que implica em diferentes decisões de gestão dos recursos hídricos. A análise destas possibilidades de futuro permite construir uma estratégia mais robusta, ou seja, aquela em que o conjunto de decisões a serem tomadas contempla os cenários possíveis.

### 3.2 MACRO-REFERÊNCIAS

Trata-se de políticas e planos que se constituem em “pano de fundo” e “externantes” com capacidade de potencializar ou alterar as relações atualmente estabelecidas da UGH Santana-Aporé, seja no aspecto econômico, ambiental ou social, ou mesmo quanto a novas metas a serem perseguidas.

Tabela 1 – Relação das macros referências consultadas para os cenários Nacional, Estadual e para a Bacia Hidrográfica

Cenários Nacionais	Estratégia de Desenvolvimento para o Brasil
	Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
Cenários Estado do MS	Plano Estadual de Recursos Hídricos de MS (PERH-MS)
	Zoneamento Ecológico-Econômico de MS – ZEE/MS
	Zoneamento Agroecológico de MS – Embrapa

	Plano Estadual MS Carbono Neutro – ProClima
	Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC
	Programa de recuperação de Áreas Degradadas – ProSOLO
	MS-2020: Planejamento Estratégico para o Estado
Cenários para as Bacias Hidrográficas	PRH-Paranaíba (2013)
	PARH- UGH Santana-Aporé (2013)

Há de se destacar ainda que a pandemia da COVID-19, iniciada em março de 2020, trouxe consequências diretas às condições sociais, econômicas e ambientais, impactando de forma não prevista os cenários pensados nos diversos planos elaborados anteriormente. As consequências diretas da pandemia, ainda que já vivenciadas nos últimos 2 anos, não são conhecidas até o momento e podem alterar alguma das dinâmicas estabelecidas.

---

### 3.2.1 Cenários Nacionais

---

#### Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil

O governo Federal instituiu, por meio do Decreto Federal nº 10.531 de 26 de outubro de 2020, instituiu a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031 – EFD 2020-2031. Desde então, os órgãos e as entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional devem considerar, em seus planejamentos e suas ações, os cenários macroeconômicos, as diretrizes, os desafios, as orientações, os índices-chave e as metas-alvo estabelecidos nesse decreto.

Adota-se como pressuposto a neutralidade do ambiente econômico internacional e estabelece 2 cenários, de referência (não haveria muitos avanços na adoção de reformas

microeconômicas com grandes impactos sobre a produtividade, apenas com melhorias marginais- reformas macrofiscais) e transformador (além das reformas requeridas para o equilíbrio fiscal de longo prazo, também haveria um conjunto mais amplo de reformas, as quais incentivariam o aumento da produtividade geral da economia – com reformas amplas e avanço da escolaridade).

a) Cenários macroeconômicos da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2021 a 2031, tendo 2020 como ano-base). Elaboração: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea.

Cenários	PIB		PIB per capita	
	Crescimento anual médio de 2021 a 2031 (% a.a.)	Crescimento acumulado entre o ano-base (2020) e 2031 (%)	Crescimento anual médio de 2021 a 2031 (% a.a.)	Crescimento acumulado entre o ano-base (2020) e 2031 (%)
Cenário de referência (com reformas macrofiscais)	2,2	27,0	1,6	19,1
Cenário transformador (com reformas amplas e avanço da escolaridade)	3,5	46,4	2,9	37,2

b) Cenários macroeconômicos da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2021 a 2031, tendo 2020 como ano-base). Elaboração: Ipea.

Cenários	Hipóteses (valores médios em 2021-2031)			
	Taxa de investimento (% do PIB)	Investimento em infraestrutura (% do PIB)	Produtividade geral (% a.a.)	Produtividade no trabalho (% a.a.)
Cenário de referência (com reformas macrofiscais)	17,5	1,8	0,5	0,8
Cenário transformador (com reformas amplas e avanço da escolaridade)	19,5	2,9	1,0	2,0

## Figura 2 – Cenários EFD 2020-2031

Fonte: Decreto Federal nº 10.531/2020

A estabilidade macroeconômica é hipótese fundamental nos dois cenários, o cenário de referência e o cenário transformador, e seria obtida por meio de reformas fiscais que evitassem uma trajetória explosiva da dívida pública e, futuramente, permitissem uma reversão da atual tendência de elevação.

Há um terceiro cenário, o de desequilíbrio fiscal (com um quadro de desajuste fiscal explosivo) no qual “os arcabouços institucional e econômico seriam mantidos inalterados no curto prazo, sem reformas que permitissem conter a elevação dos gastos públicos obrigatórios”. Este cenário, de desequilíbrio fiscal, não foi utilizado para balizar as metas da EFD, não sendo apresentadas projeções numéricas para ele, somente a observação de que haveria crescimento quase nulo ou retração.

Há uma diretriz principal que é elevar a renda e qualidade de vida da população brasileira com redução das desigualdades sociais e regionais. E diretrizes específicas para cinco eixos: econômico, institucional, infraestrutura, ambiental e social, no qual são

estabelecidos índices chaves e respectivas metas-alvo, além de apontar desafios e orientações:

- i. Econômico: Alcançar o crescimento econômico sustentado e a geração de empregos, com foco no ganho de produtividade, na eficiência alocativa e na recuperação do equilíbrio fiscal. Desafios: promover o crescimento sustentado do PIB per capita nacional; aumentar a produtividade da economia brasileira; aproveitar o potencial da força de trabalho, aumentando sua qualificação e empregabilidade; alcançar uma integração econômica regional e global maior.
- ii. Institucional: Aprimorar a governança pública, com foco na entrega efetiva de serviços ao cidadão e na melhoria do ambiente de negócios, garantindo a soberania e promovendo os interesses nacionais. Desafios: melhorar a governança do setor público, aumentando a eficiência, a eficácia e a efetividade das ações de governo; ampliar a competitividade do Brasil de forma a se aproximar das economias desenvolvidas; garantir a soberania e promover os interesses nacionais.
- iii. Infraestrutura: Fomentar o desenvolvimento da infraestrutura, com foco no ganho de competitividade e na melhoria da qualidade de vida, assegurando a sustentabilidade ambiental e propiciando a integração nacional e internacional. Desafios: ampliar os investimentos em infraestrutura; melhorar o desempenho logístico do País; proporcionar maior bem-estar para a população.
- iv. Ambiental: Promover a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, com foco na qualidade ambiental como um dos aspectos fundamentais da qualidade de vida das pessoas, conciliando a preservação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico e social. Desafios: melhorar a qualidade ambiental urbana (destaca-se aqui a universalização dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto e a gestão eficiente dos resíduos); implementar políticas, ações e medidas para o enfrentamento da mudança do clima e dos seus efeitos, fomentando uma economia resiliente e de baixo carbono; assegurar a preservação da biodiversidade, a redução do desmatamento ilegal, a recuperação da vegetação nativa e o uso sustentável dos biomas nacionais; promover oportunidades de negócios sustentáveis em meio ambiente.

- v. Social: Promover o bem-estar, a família, a cidadania e a inclusão social, com foco na igualdade de oportunidades e no acesso a serviços públicos de qualidade, por meio da geração de renda e da redução das desigualdades sociais e regionais. Desafios: ampliar o acesso à educação, a permanência nesta e principalmente a sua qualidade; melhorar o acesso aos serviços de saúde e a sua qualidade; reduzir a criminalidade violenta, sobretudo o número de vítimas fatais; reduzir a proporção da população abaixo da linha de pobreza e as desigualdades sociais; efetivar os direitos humanos fundamentais e a cidadania.

### Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é a principal referência para a gestão das águas do Brasil, tendo a ANA papel central na sua implementação. Corresponde à Agenda da Água no Brasil e ao instrumento estratégico para a compatibilização dos usos múltiplos e garantia da segurança hídrica no País. O primeiro Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2006-2021) foi aprovado pela Resolução CNRH n° 58/2006.

O PNRH 2006-2021 teve 2 processos participativos de revisão, em 2010 e 2015, no qual foram priorizadas ações para o próximo ciclo de 4 anos. Em 2020, o Plano foi prorrogado até dezembro de 2021 (Resolução CNRH n° 216/2020) em virtude da pandemia da covid-19, quando também teve início o processo de elaboração do novo PNRH 2022-2040.

O novo PNRH está estruturado conforme a Resolução CNRH n° 145/2012 em dois volumes, o primeiro que se refere ao Diagnóstico e Prognóstico dos recursos hídricos, representado pelo Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2021, e o segundo, composto pelo Plano de Ações e Anexo Normativo, que traz, estratégias de ação, objetivos, macrodiretrizes, programas e subprogramas com ações e metas associadas, além de propostas de normativos para deliberação pelo CNRH ou o Poder Legislativo. Como diagnóstico e prognóstico do novo Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH 2022-2040), o Relatório Conjuntura 2021 apresenta temas de interesse e alcance nacional como atualizações nos panoramas de disponibilidade hídrica e qualidade da água, usos da água, gestão, mudanças climáticas e cenários de demandas e balanço hídrico. O relatório permite ainda a identificação das principais pressões ou

temas relevantes na escala territorial adotada, correspondente às UGRHs, com foco na agenda de recursos hídricos e na sua interface com os planejamentos setoriais. O relatório Plano de Ações do PNRH apresenta os seus programas, diretrizes, metas e ações para 2022 a 2040, e um Anexo Normativo.

O diagnóstico do PNRH mapeou como os instrumentos e arranjo institucional previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos estão sendo implementados nas diferentes UGRHs. Algumas apresentam o arcabouço quase completo dos instrumentos implementados, incluindo a cobrança e a instalação de uma entidade delegatária com funções de agência de água; outras contam com uma secretaria executiva de apoio ao CBH, porém carecem de implementação da cobrança; um terceiro grupo de UGRHs em diferentes contextos territoriais apresentam apenas a outorga implementada em seu território, sendo que algumas contam com planos de recursos hídricos, porém estão desatualizados, ou o planejamento foi tratado apenas parcialmente em planos de bacias hidrográficas estaduais. A situação da UGRH Paranaíba é identificada como de gestão avançada, com quase todos os instrumentos de gestão implementados, Plano atualizado, entidade delegatária instalada, e em alguns casos com revisão da Cobrança.

Na análise de cenários, o relatório 3 do PNRH, procedeu a identificação das variáveis relevantes para elaboração dos cenários, e as agrupou em duas dimensões reveladas Econômica e Sociedade/Ambiente, conforme quadros apresentados na sequência.

Categoria	Variáveis	Comportamento ou incerteza
<b>Tendências de peso</b>	Variabilidade e mudanças climáticas, e alterações no regime hidrológico devido à ocupação e ao uso do solo	Alteração no regime de chuvas e de temperatura atmosférica, promovendo mudanças no regime hidrológico tanto nas estiagens quanto nas cheias. Redução da infiltração e da recarga dos aquíferos, com aumento das vazões de cheia e redução das vazões de estiagem;
	Demandas socioambientais	Aumento dos interesses externos e internos relacionados à equidade social e à sustentabilidade ambiental;
	Pressões por crescimento econômico, geração de emprego e renda	Podem ser consideradas permanentes. Apesar de serem mais intensas em situações de recessão econômica e menos intensas em fases de crescimento acelerado;
	Crescimento da população humana	Estabilização gradual do crescimento populacional, com aumento das concentrações urbanas;
	Produção agropecuária	Expansão da agricultura, ocupando áreas de pecuária; a pecuária manterá sua produção, com tendência ao aumento, pelo aumento de sua produtividade, em função de investimentos na genética, sanidade e nutrição, mas perderá área para a agricultura; a agricultura irrigada tende a aumentar pela conversão de áreas de agricultura de sequeiro, principalmente;
<b>Incertezas críticas'</b>	Demanda mundial por produtos brasileiros de exportação	O cenário mundial será mais ou menos favorável ao comércio internacional?
	Exigências mundiais relacionadas ao meio ambiente e à equidade social	Como ocorrerão os estímulos e restrições relacionadas às demandas externas de caráter socioambiental? Eventuais restrições serão geradas por legítimas preocupações quanto à sustentabilidade global ou meramente para proteção a produtores menos eficientes de países importadores, sob a alegação de que a competitividade dos produtos nacionais é derivada dos custos externos sociais e ambientais que não são incorporados aos custos de produção? Como essas barreiras ambientais restringirão as exportações brasileiras?
	Expansão da fronteira agrícola e da irrigação	O crescimento ocorrerá sem ou com grande expansão da fronteira agrícola? Até que ponto será viável a incorporação de terras do bioma Amazônia ao processo produtivo? Haverá expansão das áreas irrigadas, mas elas ocuparão terras atualmente utilizadas para a agricultura de sequeiro ou pecuária, ou serão inseridas terras não utilizadas para produção?
	Geração de energia elétrica	As usinas hidrelétricas previstas do PNE 2050, incluindo as da Amazônia, que reúnem a maioria delas, serão consideradas ambientalmente viáveis, considerando as preocupações nacionais e internacionais com a proteção desse bioma?
	Produção industrial	O processo de primarização da economia brasileira será revertido, com nova expansão da participação do setor industrial na formação do PIB brasileiro?
	Produção minerária	Como os cenários mundiais afetarão a exportação de minérios?
<b>Fato portador de futuro</b>	Transição energética	Qual o impacto deste fenômeno, especialmente a descarbonização da economia, e aumento do uso de energia elétrica?
<b>Cisnes Negros</b>	Crises hídricas quantitativas	Como ocorrerá a busca de segurança e resiliência hídrica diante do aumento da frequência das estiagens críticas?
	Crises hídricas qualitativas	Como ocorrerá a busca de segurança e resiliência hídrica diante do aumento da frequência de acidentes ambientais, de origem natural ou antrópica, incluindo pandemias?
	Redução drástica das exportações para a China e Ásia	Como eventuais instabilidades político-econômicas na Ásia e na China afetarão a economia brasileira?

**Figura 3 - Variáveis relevantes para elaboração dos cenários**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. PNRH. Produto 3 – Análise dos cenários.

Variáveis	Dimensões	
	Economia	Sociedade/Ambiente
Tendências de Peso	Alterações no regime hidrológico devido à ocupação e ao uso do solo, e a variabilidades e mudanças climáticas	Demandas socioambientais: melhorias na distribuição de renda e na proteção ambiental
	Pressões por crescimento econômico, geração de emprego e renda	
	Crescimento da população humana: gradual redução e tendendo à estabilização	
	Produção agropecuária crescente e mais tecnificada	
Incertezas Críticas	Demanda mundial crescente por produtos brasileiros	Exigências mundiais relacionadas ao meio ambiente e à equidade social
	Geração de energia elétrica	
	Produção industrial	
	Produção minerária	
Fatos portadores de futuro	Transição energética (descarbonização da economia) e tecnológica	

**Figura 4 - Variáveis que participam das dimensões selecionadas para dedução dos cenários para o PNRH 2022-2040**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. PNRH. Produto 3 – Análise dos cenários.

A proposição de cenários do PNRH partiu da evolução das dimensões analisadas, em 6 possibilidades a partir de uma abordagem indutiva (classificação de VAN DER HEIJDEN, 2009) e 1 tendencial a partir das projeções das demandas hídricas consuntivas realizada pela ANA na atualização do Atlas de Abastecimento Humano de Água (ANA, 2021). Dois cenários foram considerados não plausíveis devido a questões internas ou externas: 1. aquele que conjugaria forte evolução da dimensão econômica, com alto crescimento, com uma situação socioambiental inferior; esse foi considerado implausível por falta de suporte externo, uma vez que a baixa evolução da dimensão socioambiental dificultaria o acesso dos produtos brasileiros aos mercados globais, devido a barreiras socioambientais; 2. aquele que conjugaria forte evolução da dimensão socioambiental com baixa evolução da dimensão econômica; nesse, as condições internas da economia impediriam o investimento em programas socioambientais, impossibilitando a evolução dessa dimensão. Restaram, portanto, 5 cenários que foram nomeados por cores: Vermelho, Cinza, Amarelo, Verde e Azul e caracterizados como:

1. Cenário Águas Vermelhas: é um cenário de estagnação econômica conjugado com retrocesso ambiental. Até 2040 o país apresenta baixas taxas de crescimento econômico

que podem ter como uma das causas, mas também como consequência, os retrocessos socioambientais;

2. Cenário Águas Cinzas: esse cenário conjuga o cenário básico para a economia, tendencial, com retrocessos ambientais que é uma das possíveis causas de não alcançar um alto crescimento econômico, mas, certamente, não a única;

3. Cenário Amarelo: tendencial, de acordo com as projeções da ANA para elaboração do Atlas de Abastecimento Humano de Água (ANA, 2021);

4. Cenário Águas Verdes: Este é um cenário no qual são promovidos avanços na dimensão socioambiental mantendo-se a economia no cenário tendencial; nele, considerável esforço do país é dirigido para a superação dos problemas sociais e ambientais, buscando atender as exigências dos mercados externos e promovendo uma maior coesão na sociedade brasileira;

5. Cenário Águas Azuis: é o melhor cenário, que conjuga alto crescimento econômico com avanços socioambientais.

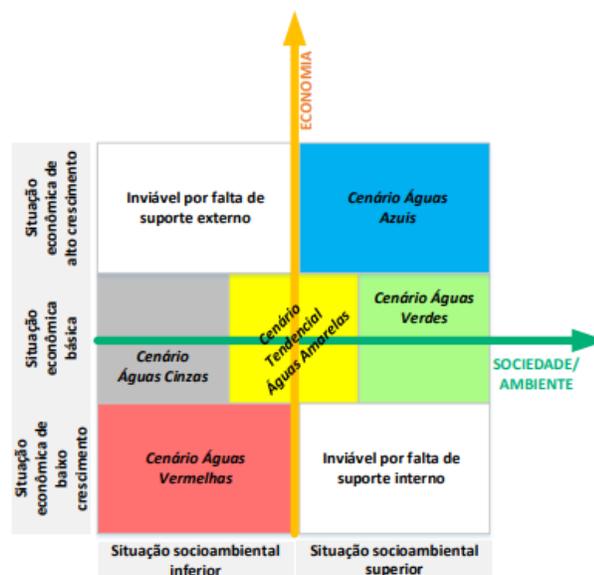


Figura 5 – Propostas de cenários para o PNRH

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. PNRH. Produto 3 – Análise dos cenários.

Em uma análise a partir do recorte espacial, adotando como referência as regiões do Brasil, destacamos o quadro encontrado para a região Centro-Oeste, na qual está localizada a UGH Santana-Aporé objeto desse relatório.

Reg	VERMELHO	CINZA	AMARELO	VERDE	AZUL
Características	<i>Estagnação econômica, sem investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia, sem investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia e dos investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia, com crescentes investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento forte da economia, com grandes investimentos na dimensão socioambiental.</i>
Mineração	Retração em relação ao cenário Tendencial (Amarelo), devido às barreiras ambientais dos países importadores impostas como consequência da não consideração dos impactos ambientais.		Incremento de 2,62% (2021) a 1,16% (2040) ao ano e de 0,03 m³/s (2021 a 2040) ao ano.	A expansão da mineração é dificultada pelas restrições ambientais, mas os empreendimentos que conseguem maior controle ambiental são implantados, embora com uma expansão da demanda hídrica reduzida, menor que no cenário Amarelo, devido à opção da mineração a seco, com menores impactos.	As restrições ambientais existem, mas são aplicadas de forma menos restritiva em função de fortes políticas ESG das mineradoras; as demandas hídricas são próximas às do cenário Tendencial (Amarelo), devido às medidas de conservação adotadas, como a mineração a seco.
Geração De Energia	Implantação de hidrelétricas com reservatórios de regularização altera o regime hidrológico de algumas bacias com maior potencial hidroenergético	Idêntico ao cenário Vermelho, porém com maior intensidade, devido a um cenário econômico mais dinâmico.	De acordo com os planos do setor elétrico brasileiro	Com maiores restrições ambientais é improvável que sejam implantadas hidrelétricas com reservatórios de regularização, podendo em certos casos serem licenciadas algumas a fio de água.	Um grande acordo nacional, com participação de entidades externas, autoriza a implantação de hidrelétricas com ou sem reservatórios de regularização, em bacias selecionadas quanto aos reduzidos impactos ambientais
Turismo, Lazer, Recreação	Mantendo a tendência (cenário Amarelo)			Grande afluxo de turismo nacional e internacional, incentivado pelas práticas de conservação e de bioeconomia adotadas nestes cenários	

Reg	VERMELHO	CINZA	AMARELO	VERDE	AZUL
Características	<i>Estagnação econômica, sem investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia, sem investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia e dos investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento tendencial da economia, com crescentes investimentos na dimensão socioambiental.</i>	<i>Crescimento forte da economia, com grandes investimentos na dimensão socioambiental.</i>
Hidrovias	Mantém a situação atual, sem maiores investimentos, devido à situação econômica desfavorável.			Aumento das hidrovias, devido a investimentos em manutenção e expansão assegurados pelas maiores considerações ambientais e conjugados com melhor situação econômica.	

Figura 6 – Projeção das variações das demandas hídricas setoriais na região centro-oeste.

Fonte: ANA, PNRH. Relatório 3. p. 91

O PNRH para fins do planejamento de curto e longo prazos e a avaliação dos efeitos da evolução das demandas frente à oferta hídrica, estabeleceu 3 cenários de balanço hídrico: o atual, considerando as demandas e a disponibilidade hídrica do presente; um cenário tendencial futuro, considerando as demandas projetadas para 2040 frente a disponibilidade hídrica atual; e um cenário com ambas as variáveis submetidas a efeitos de mudanças climáticas. Para o caso do cenário com mudança climática, dentre os inúmeros cenários hidrológicos futuros plausíveis, considerando o horizonte de 2040, foi selecionado aquele que implicou no maior aumento da demanda para irrigação e que também promoveu, em diversas regiões do Brasil, uma redução na disponibilidade hídrica.

A apresentação dos resultados do processo participativo e dos Documentos Finais do PNRH 2022-2040 aconteceu em março de 2022, com a aprovação do novo PNRH pelo CNRH em comemoração ao dia Mundial da Água. É possível ter acesso aos dados, dos quais destaca-se a situação de temas relevantes na escala regional da UGRHs para avaliação da bacia do Paranaíba:

- ✓ Restrição da oferta hídrica: UGRHs com maior extensão de trechos com balanço hídrico (oferta versus demanda) desfavorável (com criticidade muito alta e crítica) e/ou com baixa resiliência no índice de segurança hídrica. A bacia do Paranaíba não se enquadra nessa situação.



**Figura 7 – PNRH – Restrição de Oferta Hídrica**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Mapa atualizado em fevereiro de 2022.

- ✓ Vulnerabilidade da qualidade da água: UGRHs com carga poluidora urbana relevante e/ou alto potencial de carga poluidora difusa. A bacia do Paranaíba apresenta vulnerabilidade da qualidade da água.



**Figura 8 – PNRH – Vulnerabilidade da Qualidade Da Água**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Mapa atualizado em fevereiro de 2022.

- ✓ Intensidade atual dos usos da água: UGRHs com usos múltiplos intensos em quantidade-diversidade, presença expressiva de polos de irrigação desenvolvidos e/ou parque hidrelétrico atual expressivo com impacto de regras operativas sobre a oferta hídrica e os demais usos da bacia. A bacia do Paranaíba tem presença de polos de irrigação com alta intensidade dos usos da água.



**Figura 9 – PNRH – Intensidade atual dos Usos da Água**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Mapa atualizado em fevereiro de 2022.

- ✓ Expansão competitiva dos usos: UGRHs com tendência e alto potencial de expansão regional dos usos por irrigação ou geração hidrelétrica, com competição intrassetorial, da irrigação com a geração, ou desses com outros usos,

especialmente pesca, turismo e navegação, além da preservação ambiental. A bacia do Paranaíba apresenta expansão competitiva dos usos.



**Figura 10 – PNRH – Expansão Competitiva dos Usos**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Mapa atualizado em fevereiro de 2022.

- ✓ Interdependência regional de mananciais: UGRHs interdependentes (receptoras e doadoras) por grandes transferências de água atuais ou que eventualmente requerem infraestrutura complementar para o abastecimento, estudos de desenvolvimento regional e aprimoramento de regras operativas para ampliar sua efetividade. A bacia do Paranaíba não apresenta interdependência de mananciais.



**Figura 11 – PNRH – Interdependência Regional de Mananciais**

Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico • Mapa atualizado em fevereiro de 2022.

Esses resultados do PNRH são para a bacia do Paranaíba não permitindo analisar questões mais regionais, de modo que a realidade do Paranaíba como um todo pode ser distinta da UGH Santana-Aporé.

É importante também destacar que o PNRH foi construído contextualizado com as referências nacionais e outras abordagens setoriais que podem impactar a demanda pelo uso da água. Entre essas referências, para além da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031 (Decreto Federal nº 10.531, de 26 de outubro de 2020), já abordada, considerou ainda os Cenários Brasil 2021-2030 (Souza-Junior, 2021), além do Cenários Nacionais para o Plano Nacional de Mineração 2030 (MME, 2010); Cenários Brasileiros para o Desenvolvimento Tecnológico da Agricultura (EMBRAPA, 2016); Cenários Nacionais do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN-SAB (MDR, 2019); Cenários Nacionais do PDE 2030 (MME/EPE, 2021), para os quais traçou as devidas correspondências.

---

### 3.2.2 Cenários Estado do MS e municípios da UGH Santana-Aporé

---

#### Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS)

O PERH-MS foi elaborado em 2010 sob coordenação do IMASUL, seguiu as exigências mínimas do Art. 7º da Lei nº. 2.406 de 2002 e foi articulada com o Plano de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso e com o Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul – ZEE/MS. O PERH-MS definiu 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento/UPGs, base físico-territorial adotada para o desenvolvimento. O diagnóstico avaliou as características climáticas e as disponibilidades hídricas, a fim de propiciar o estabelecimento de diretrizes para a gestão da oferta e da demanda de água em MS. Enquanto o prognóstico trouxe uma visão de futuro abrangente, com enfoque em oportunidades existentes, relacionando os principais processos e variáveis que condicionaram os cenários dos recursos hídricos para 2025, tais como: expansão do desenvolvimento econômico, variação das commodities; implementação da política estadual de recursos hídricos; irrigação; investimentos em saneamento básico; mineração; hidrovias; energia e crescimento populacional.

Esses principais processos e variáveis, analisados no prognóstico do PERH, como determinantes para o futuro dos recursos hídricos no PERH/MS em 2010 foram:

- ✓ **Expansão do desenvolvimento econômico, variação de commodities:** A contínua expansão das commodities, adensando áreas e abrindo novos vetores de expansão, implicará forte impacto sobre a economia. Este desenvolvimento deve se dar em bases sustentáveis. Para os recursos hídricos tal panorama significa forte e acelerado aumento de uso podendo repercutir negativamente sobre a qualidade das águas em médio espaço de tempo, que continuarão acentuados, podendo ser irreversíveis (PERH, 2010).
- ✓ **Implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos:** O apoio, os recursos humanos e financeiros e a estrutura operacional da SEMAC estão aquém das necessidades. Se as condições institucionais atuais se mantiverem no futuro imediato haverá claramente um forte impacto negativo colocando em risco a viabilização da Política Estadual de Recursos Hídricos, assim como todas as iniciativas de gestão ambiental e territorial inseridas no PPA 2008. O recurso hídrico estadual caminhará para um processo de degradação intenso (PERH, 2010).
- ✓ **Irrigação:** Os montantes de área irrigada estimados para 2006 indicam que cerca de 0,21% da área total do Estado utiliza sistemas de irrigação, percentual este que pode ser considerado de baixa intensidade (PERH, 2010).
- ✓ **Investimento em saneamento básico:** O atendimento no fornecimento de água tratada atinge bons níveis. Quanto ao esgoto, o desempenho do Estado na coleta e tratamento é muito baixo, sendo que 83% da população urbana se encontra sem o atendimento de esgotamento sanitário. Esse baixo índice de atendimento representa para a qualidade dos recursos um alto impacto negativo, refletindo-se diretamente no índice de qualidade das águas e na propagação das doenças de veiculação hídrica (PERH, 2010).
- ✓ **Mineração:** Os pesados investimentos e o apoio governamental indicam que na região de Corumbá as jazidas minerais deverão ser exploradas e no futuro será implantada verticalização industrial do setor. A disponibilidade da água é um dos requisitos básicos no processamento mineral. Os efluentes do fluxo de produção

gerados requerem controle e tratamento, exigindo intensa fiscalização e monitoramento sistemático, conferindo incerteza quanto à capacidade de o Estado pactuar regras e condutas (PERH, 2010).

- ✓ **Hidroviás:** Mato Grosso do Sul possui duas hidroviás, a do Paraguai e a do rio Paraná-Tietê. Ambas contribuem com o desenvolvimento de Mato Grosso do Sul, ampliando a competitividade dos setores produtivos do Estado e comportando-se como importante indutor do desenvolvimento econômico. É necessário o controle rigoroso das matérias-primas transportadas, águas servidas e esgoto doméstico proveniente das embarcações. Para tanto, há necessidade de o Estado se estruturar para atendimento a acidentes ambientais (PERH, 2010).
- ✓ **Energia:** O impacto deste setor como condicionante de futuro para os recursos hídricos deve ser avaliado em termos de PCH, UHE, UTE a partir do uso de biomassa e gás natural. A consideração da avaliação de impacto deve levar em conta especialmente as primeiras, em especial sua concentração em um mesmo rio, o que poderá comprometer a vazão de jusante, além da possibilidade de formação de algas nos reservatórios pelos altos índices de fósforo e nitrogênio nos rios oriundos da atividade agropecuária e principalmente as alterações na hidrodinâmica dos corpos de água causando alterações nos sistemas hídricos com reflexos negativos para outras atividades econômicas e para os serviços ambientais (PERH, 2010).
- ✓ **Crescimento populacional:** Não ocorreu expressivo aumento da população no período 2000-2005. No entanto, ocorreram aumentos significativos em algumas regiões em função do desenvolvimento do agronegócio, como Campo Grande e Dourados. Uma vez que parte dos municípios se abastece de água subterrânea, vale considerar a disponibilidade destes mananciais, devendo se monitorar cidades que estejam na área em expansão, o polo mineral de Corumbá, a atividade sucroalcooleira no sudoeste do Estado e a exploração das águas subterrâneas pelos grandes empreendimentos turísticos nas regiões de Bonito, Jardim e Bodoquena (PERH, 2010).

Assim, foram construídos 3 cenários plausíveis para MS em 2025:

- i. **Desenvolvimento Sustentável:** alto desenvolvimento social e humano e uma economia dinâmica e diversificada aliado a uma política ambiental eficaz e participativa, com a implementação do PERH-MS e sucesso do ZEE-MS.
- ii. **Dinamismo desigual:** níveis médios de desenvolvimento econômico e modernização social, com crescimento da pressão antrópica resultante do dinamismo econômico no Estado, com grande expansão do consumo de água pela agricultura e pela pecuária
- iii. **Instabilidade e crise:** predominância de crise e estagnação econômica no contexto mundial coincide com a ausência de hegemonia política no Brasil (não implementação do ZEE-MS e insucesso da gestão integrada do PERH-MS).

Foi escolhido o cenário de Desenvolvimento Sustentável e com base nele definidas as estratégias de atuação pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul consolidadas em diretrizes e programas para que as suas metas sejam concretizadas. Os 16 Programas propostos foram agrupados em três componentes que visam orientar: o desenvolvimento e o fortalecimento político institucional; o planejamento e a gestão dos recursos hídricos; e a conservação do solo, da água e dos ecossistemas.

Programas	Benefícios esperados
<b>Componente I – Desenvolvimento / Fortalecimento Político-Institucional</b>	
1–Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos	Consistência e legitimidade nas decisões que afetam efetivamente as disponibilidades hídricas; maior conhecimento e acompanhamento, em especial das variáveis que encerram incertezas críticas e podem afetar as demandas por recursos hídricos e a construção de políticas públicas quanto aos recursos hídricos; supressão de duplicidades e mútuas inconsistências, com ganho de sinergia e complementariedade entre setores.
2–Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos	Fortalecimento do próprio Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
3–Adequação, complementação e convergência do marco legal e institucional	Aprimoramento do Sistema; ganhos advindos da convergência e mútua compatibilização entre diplomas legais e critérios aplicados à gestão das águas.

Componente II – Planejamento e Gestão	
4–Estudos básicos para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos	Adequação entre as variáveis envolvidas na escala espacial recomendada para o processo de gestão; melhoria das condições para tomada de decisão sobre a gestão das disponibilidades hídricas; elevação dos investimentos em recursos hídricos previstos nos planos de bacia e o estabelecimento de condicionantes coerentes com os princípios e as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos; mudança potencial de comportamento dos usuários, com racionalização de usos e redução de emissões.
5–Cadastramento e implantação do Cadastro de Usuários dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul	Redução potencial de demandas e resolução de conflitos entre setores usuários, mediante o apropriado equacionamento e conciliação de usos múltiplos.
6–Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado	Melhoria das condições para a tomada de decisão sobre a gestão de recursos hídricos, advinda do maior conhecimento das disponibilidades hídricas em quantidade e qualidade, nas diversas bacias e UPGs do Estado.
7–Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)	Melhoria das condições para a tomada de decisão sobre a gestão de recursos hídricos, advinda da análise e interpretação dos dados hidrológicos; interação com sistemas de informação federais e de bacias hidrográficas.
8–Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Possibilidade da gestão de conflitos, previsão de eventos críticos, conservação e aproveitamento racional das disponibilidades hídricas.
9–Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso	Melhoria e adequação da utilização dos recursos hídricos, pautada pelas diretrizes estabelecidas pelas metas de enquadramento.
10–Levantamento e consolidação de conhecimento, em gestão de recursos hídricos	Melhoria do desempenho da gestão dos recursos hídricos.
11–Educação para a gestão integrada de recursos hídricos	Melhoria da compreensão dos conceitos e princípios relacionados à gestão dos recursos hídricos por parte da sociedade.
12–Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos	Ampliação da adesão dos atores sociais, resultante da difusão e maior compreensão dos conceitos e princípios da gestão dos recursos hídricos.
13–Implementação e monitoramento do PERH-MS	Melhoria da execução e facilidades nos ajustes e nas correções de rumo que venham a ser identificadas.
Programas	Benefícios esperados
Componente III – Conservação do Solo e da Água e dos Ecossistemas	
14–Estudos ambientais	Melhoria da gestão territorial; auxílio na tomada de decisão e ações mais centralizadas; ampliação do conhecimento do território; favorecimento da pesquisa.
15– Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)	Melhoria da qualidade dos corpos hídricos e maior representatividade de Comitês de Bacia Hidrográfica a partir do estímulo ao associativismo.
16–Apoio aos municípios para a gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos	Redução e gestão apropriada dos eventos críticos; população de áreas ambientalmente degradadas ou de risco, sem infraestrutura urbana e sanitária adequadas; melhoria das condições de disponibilidade hídrica em condições adequadas de quantidade e qualidade.

Figura 12 – Programas do PERH-MS

Fonte: Imasul, PERH, 2010.

## Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul - ZEE/MS

O ZEE/MS constitui-se como instrumento de referência ao planejamento territorial e de gestão ao desenvolvimento, formalizado na pela Lei estadual 3.839/2009 da Primeira Aproximação do ZEE de Mato Grosso do Sul. O ZEE/MS se propôs, em sua primeira aproximação (2009), estudar divisões territoriais com fins de identificar zonas com naturezas específicas, possibilitando propostas de diretrizes e recomendações para uso, através do cruzamento das duas ordens de fatores econômico-social e ecológico. A estrutura de análise, na metodologia GEO, se baseia nos indicadores inseridos na Matriz conhecida como Pressão – Estado – Impacto – Resposta, PEIR, para estabelecer um vínculo lógico entre seus diversos componentes, de forma a orientar a avaliação do estado do meio ambiente, desde os fatores que exercem **pressão** sobre os recursos naturais (as “causas” – por que ocorre isto?), passando pelo **estado** atual (“ condição do meio ambiente” - O que está ocorrendo com o meio ambiente?) e o **impacto** ou efeito produzido pelo meio ambiente (“como o meio ambiente afeta a qualidade de vida das populações”), até as **respostas** (reações – o que podemos fazer e o que estamos fazendo agora?) que são produzidas para enfrentar os problemas ambientais no território.

Na prática os elementos que compõe a matriz PEIR dentro do ZEE-MS são:

- ✓ **Pressão:** i) impactos climáticos mundiais (aumento da temperatura, risco de perda significativa da biodiversidade, redução de produtividade de algumas culturas agrícolas, mudança no padrão de precipitação e desaparecimento de áreas glaciais); ii) o poder econômico, político e militar mundial (crises econômicas intensificado pelo preço do petróleo; crescimento acelerado da China com aumento das tensões; crescimento populacional e elevação de poder aquisitivo com aumento da demanda por produtos e recursos naturais escassos); iii) exportações do Mato Grosso do Sul (municípios exportadores, participação dos minérios e derivados no total de exportações de MS, exportação de bovinos e derivados, exportação de grãos – soja e seus derivados); iv) a produção agrícola de MS (participação dos produtos e na área plantada – temporária ou permanente, principalmente da soja, milho, cana-de-açúcar e algodão herbáceo).

- ✓ **Estado:** i) classes de solos, ii) o clima de MS, iii) caracterização da vegetação e biodiversidade, recursos hídricos, iv) Qualidade de vida a partir do índice de responsabilidade social (riqueza, longevidade, escolaridade);
- ✓ **Impactos:** i) principais problemas ambientais de MS (potencial geoambiental – classes geosistema); ii) áreas protegidas (UCs); ii) alguns estudos existentes (macrozoneamento ambiental publicado em 1989, o PERH-MS, Cenários e Estratégias de Longo Prazo – MS 2020; Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do pantanal e bacia do Alto Paraguai de 2004.

O ZEE é um instrumento que redireciona as atividades produtivas, em relação ao uso do solo e do potencial hídrico, a partir de uma racionalização de exploração dos espaços naturais. Para tanto, a consolidação espacial das zonas, resultado da 1ª aproximação, é resultante da interação dos processos naturais com os processos sociais, sustentando a dinâmica econômica e os objetivos políticos, que necessita, além da metodologia GEO, da criação das cartas temáticas integradas de vulnerabilidade natural (plenamente retratada pela Metodologia GEO); outra carta temática sobre a potencialidade socioeconômica do território e uma última carta que subsidie a gestão do território, baseada nos diversos níveis de sustentabilidade existente (SEMAGRO, 2009, p.15).

Na sequência destacamos alguns dos mapas integrados do ZEE – 1ª aproximação que permitem o entendimento da dinâmica e classificação da região da UGH Santana-Aporé em Zonas Ecológicas e Econômicas de MS. Verifica-se que a região da UGH Santana-Aporé foi incluída na zona denominada de Sucuriú-Aporé, tendo como diretrizes gerais e específicas:

- ✓ **Gerais:** Na porção oeste desta Zona encontram-se os patamares superiores com solos de aptidão agrícola variada. Nesse sentido, recomenda-se a implantação de agricultura com alta mecanização para a produção de alimento de energia. Já a porção leste desta Zona está inserida na região do bolsão arenoso, coberta por Neossolos Quartzarênicos, com erodibilidade muito forte e de baixa fertilidade natural. A altíssima permeabilidade atenua, em parte, a erosão superficial, mas favorece a erosão em profundidade, na sua parte mais a leste (Cassilândia,

Paranaíba e Inocência). Sendo assim, a utilização de suas terras inspira muito cuidado, devendo, inclusive, se estabelecerem programas incisivos de recuperação de áreas degradadas e preservação de nascentes;

- ✓ **Específicas:** Recomendadas Implantação de agricultura mecanizada para produção de alimentos e agroindústria, dirigidos à exportação, a oeste desta Zona, em conformidade com a aptidão agrícola existente, a leste, implantação de silvicultura diversificada variada e a consolidação da pecuária, com modernização do manejo. · Considerando as condições desta Zona em belezas naturais, especialmente nos arredores do Rio Sucuriú, incentivar a exploração sustentável do turismo na região. · Implantação ou fortalecimento de atividades produtivas de âmbito local e regional com capacidade para o criatório de pequenos animais e instalação de pequenos produtores agrícolas. Pecuária leiteira intensiva e semiextensiva. Recomendadas Sob Manejo Especial Implantação de micro e pequenas centrais hidrelétricas e usinas hidrelétricas. Aproveitamento de fauna e flora nativa com valor econômico. Não Recomendadas Quaisquer atividades agropastoris sem adoção de técnicas apropriadas para conservação do solo e respectivo monitoramento. · Implantação de novos assentamentos para a reforma agrária.

(SEMAGRO, 2009, p.98).

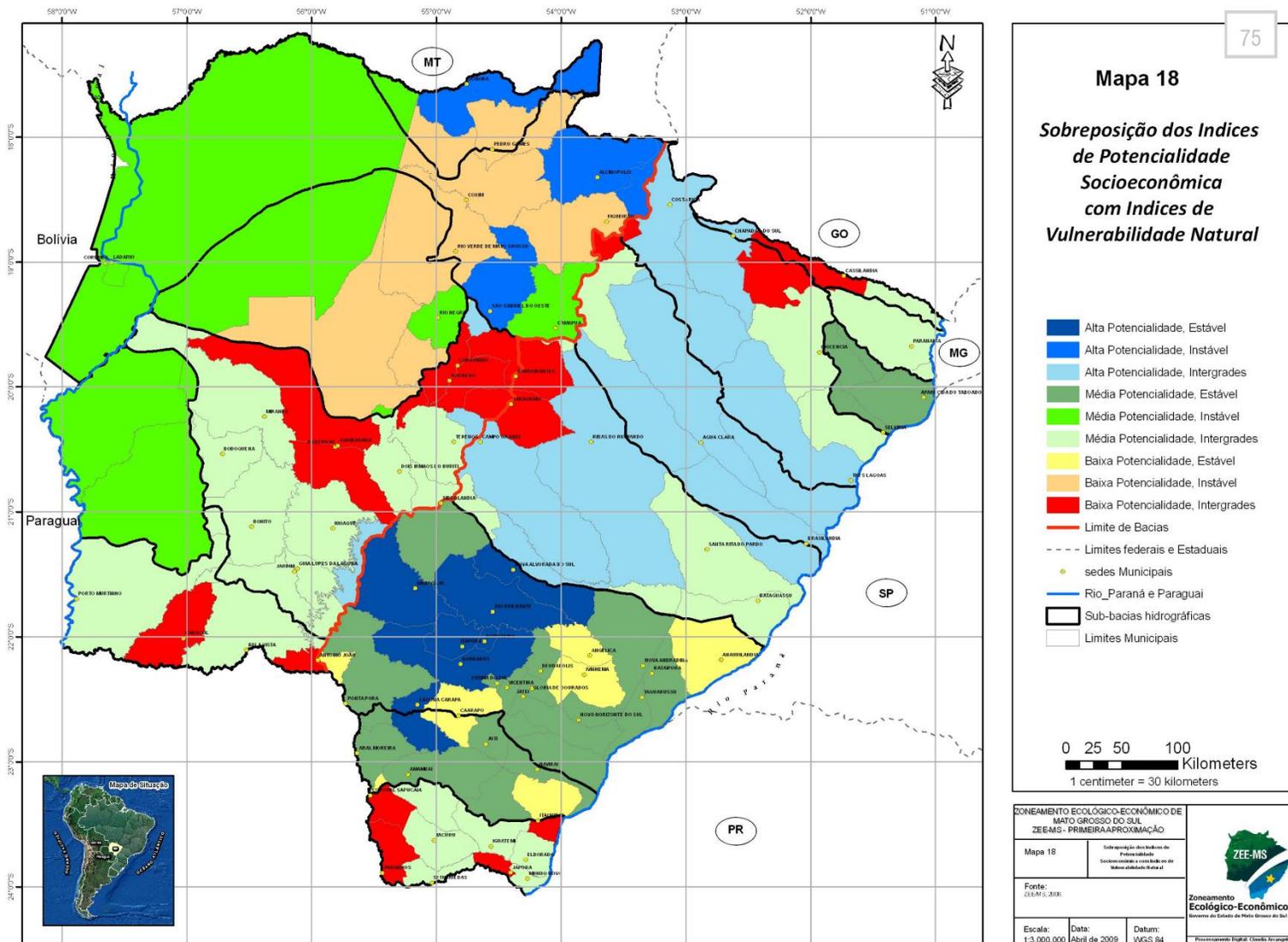


Figura 13 – Mapa de Potencialidade socioeconômica com Índice de Vulnerabilidade Natural

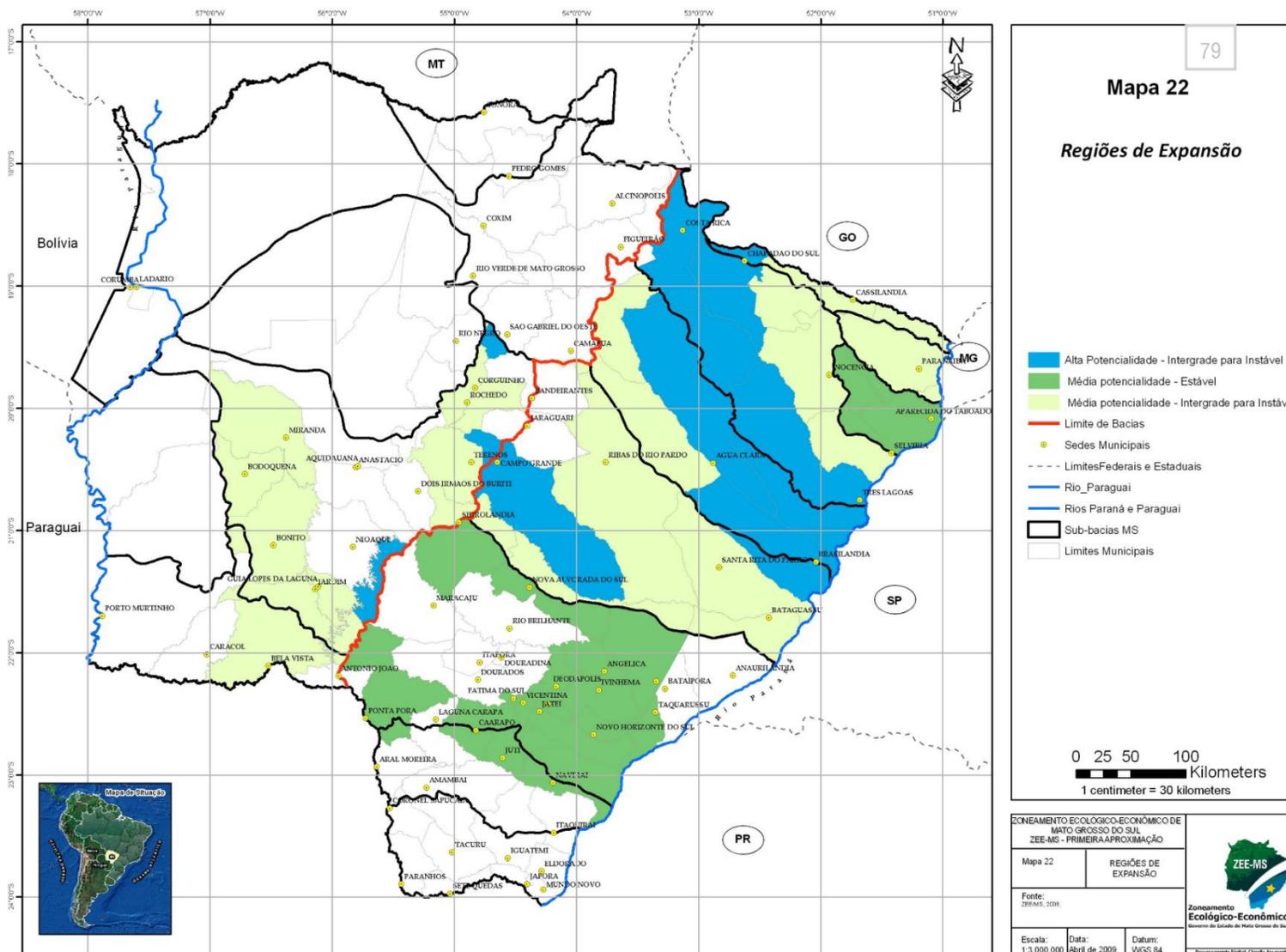


Figura 14 – Regiões de Expansão

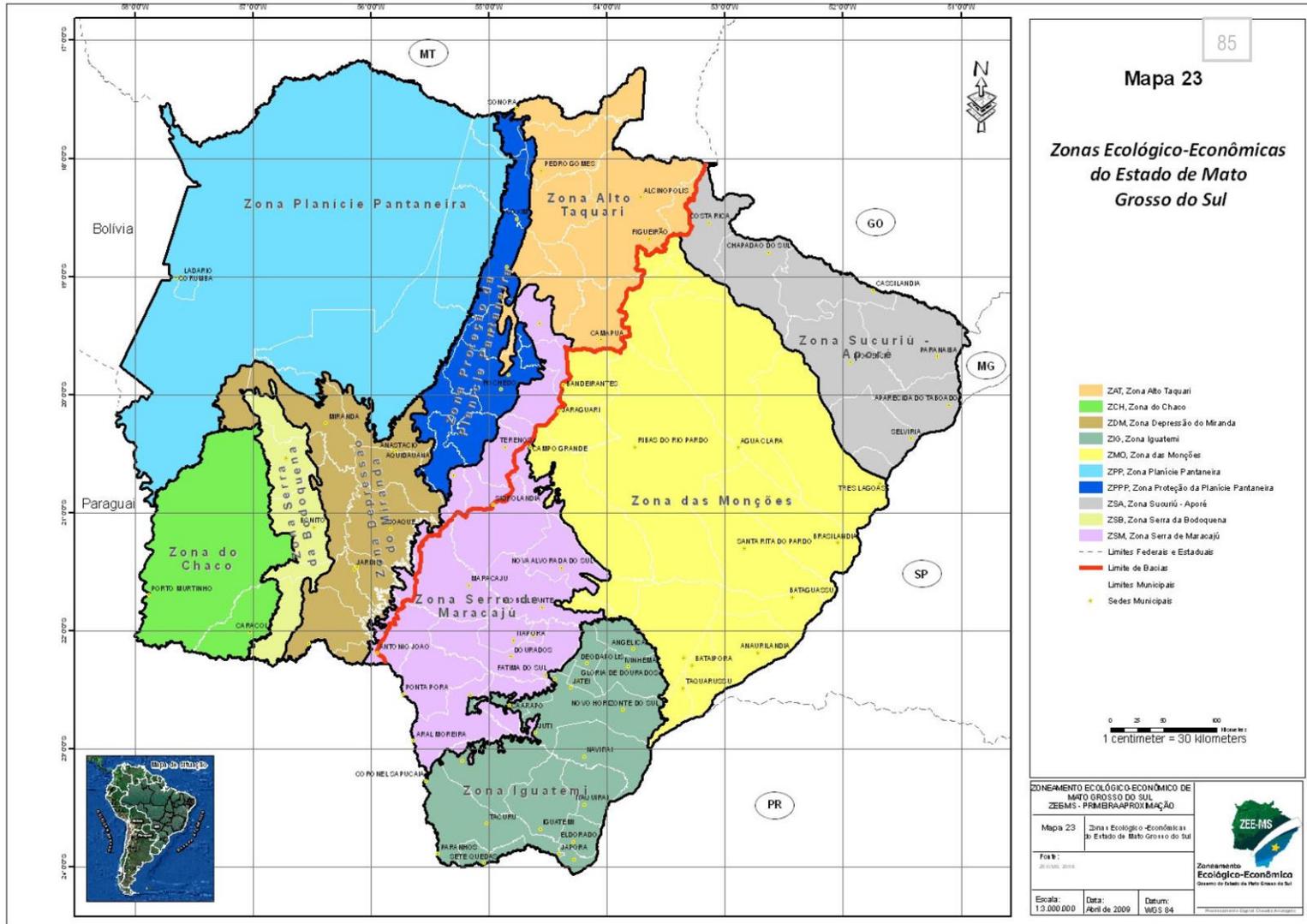
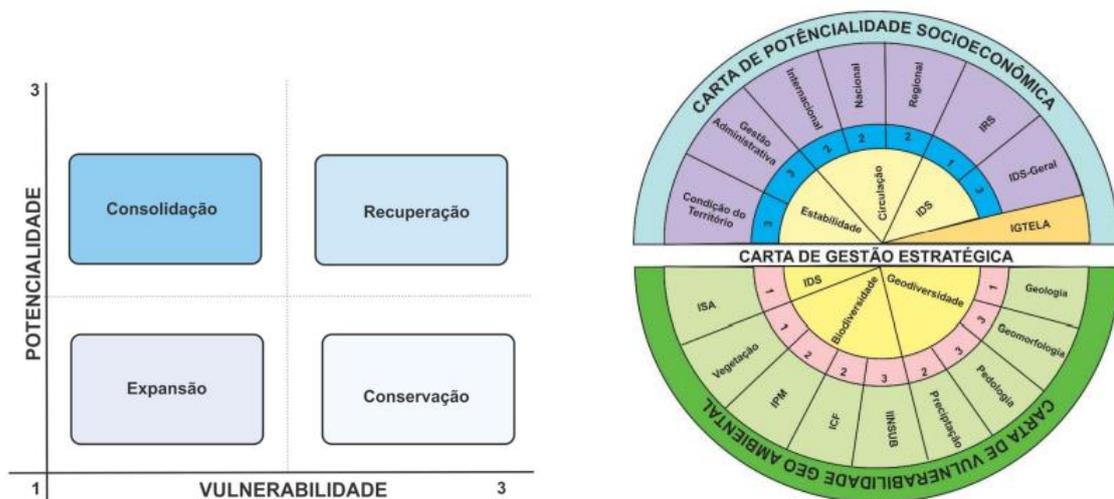


Figura 15 – Zonas ecológicas e econômicas do Estado de Mato Grosso do Sul

A 2ª aproximação do ZEE/MS, realizada em 2015, é um aprofundamento e atualização dos estudos visando contribuir para o desenvolvimento sustentável e harmônico de MS, sendo constituído pela parte do Zoneamento (estudos geoambientais e socioeconômicos de cada Zona) e de uma Carta de Gestão que o estabelece as áreas produtivas, as áreas críticas e as áreas institucionais, bem como um redimensionamento dos Arcos de Expansão, os Polos Geográficos de Ligação; os Eixos de Integrados para o Desenvolvimento regional e uma proposta de Corredores de Biodiversidade, além de uma Carta Síntese de Gestão (SEMAGRO, 2015, p. 7). Utilizou-se novamente a matriz metodológica elaborada pelo Laboratório de Gestão do Território (LAGET/UFRJ) para a Amazonia Legal, que relaciona Vulnerabilidade x Potencialidade, e também cartas temáticas de Vulnerabilidade Geoambiental, Potencialidade Socioeconômica e Gestão do Território, com as mesmas unidades territoriais básicas estabelecidas pela lei aprovada com o primeiro esforço do ZEE.



**Figura 16 – Matriz metodológica LAGET e cartas temáticas da 2ª aproximação do ZEE**

Legenda: IINSUB – Índice de Insubstituibilidade; ICF – Índice de Conectividade Funcional; IPM – Índice de Permeabilidade de Matriz; ISA – Índice de Sustentabilidade Ambiental; IGTELA – Índice Geral de Transporte, Energia, Logística e Ambiental; IDS – Índice de Desenvolvimento Sustentável; IRS – Índice de Responsabilidade Social.

Fonte: SEMAGRO, 2015.

A partir dos resultados da Zona Sucuriú-Aporé, região que a UGH em estudo se encontra, destaca-se a condição de baixa vulnerabilidade geoambiental, embora haja susceptibilidade à erosão e a intensa ocupação com usos inadequados, podem levar à desertificação associada a baixos índices pluviométricos e a solos

predominantemente arenosos, e também alta a muito alta vulnerabilidade hidrogeológica.

Em termos das condições socioeconômicas e potencialidades, a Zona Sucurú-Aporé tem alta potencialidade, resultante da consolidação de grandes áreas de lavoura mecanizada, altos índices de rendimento e uma pecuária expressiva. A região é uma Zona agrícola-pastoril, mas com avanços industriais, principalmente em Aparecida do Taboado e Paranaíba. Na condição de centralidade sub-regional estão Paranaíba, seguida por Chapadão do Sul, contudo ainda com nível incipiente de articulação. Há destaque ainda para a potencialidade efetiva pela boa infraestrutura de transporte rodoviário (BR 158 – ligação com SP; MS 377 e 240 – ligação com MG) e a ferrovia Ferronorte (cruza a extensão Leste a Oeste ligando a região ao Porto de Santos. Em termos de disponibilidade energética a avaliação é satisfatória com destaque a possibilidade de novas PCHS em Paranaíba, Chapadão do Sul e Inocência (mais na região do Sucurú do que Aporé).

Assim, a 2ª aproximação do ZEE em 2015, classificou a Zona do Sucurú-Aporé como Zona de Consolidação, evoluindo em relação a 2009, quando foi classificada como zona de expansão. Dentre as diretrizes estabelecidas tem-se:

- ✓ Na porção Oeste desta Zona, encontram-se os patamares superiores com solos de aptidão agrícola variada. Nesse sentido, recomenda-se a implantação da agricultura com alta mecanização para a produção de alimento e produção de energia.
  - ✓ Já a porção Leste está inserida na região do bolsão arenoso, coberta por Neossolos Quartzarênico, com erodibilidade muito forte e de baixa fertilidade natural. A altíssima permeabilidade atenua, em parte, a erosão superficial, mas favorece a erosão em profundidade, na sua parte mais a Leste (Cassilândia, Paranaíba e Inocência). Sendo assim, a utilização de suas terras inspira muito cuidado, devendo, inclusive, se estabelecer programas incisivos de recuperação de áreas degradadas e preservação de nascentes.
- (SEMAGRO, 2015, p.127).

### ZAMS - Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul (EMBRAPA)

Este zoneamento trabalha informações de áreas passíveis de exploração agrícola sustentável para 16 culturas entre grãos, frutíferas, agroenergéticas e florestais, considerando os aspectos legais, as restrições ambientais, os solos dominantes, o potencial das culturas, as condições climáticas, além dos aspectos geoambientais da paisagem, como o objetivo de permitir o planejamento de uso e ocupação das terras de forma sustentável e a diversificação da exploração agrícola no estado de MS. A Fase III do zoneamento agroecológico do Mato Grosso do Sul está em curso. Cabe destacar que os relatórios e mapas já concluídos são da bacia do Paraguai.

### Plano Estadual MS Carbono Neutro – PROCLIMA e Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC

O decreto que regulamenta a Lei Estadual nº 4.555, de 15 de julho de 2014, institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC em Mato Grosso do Sul e o Plano Estadual MS Carbono Neutro – PROCLIMA, foi assinado em 03 de novembro de 2021. O Plano Estadual MS Carbono Neutro – PROCLIMA, tem por objetivo estabelecer um conjunto de ações e medidas de responsabilidade do poder público, das atividades econômicas e da sociedade em geral para que, no âmbito do território sul-mato-grossense, as emissões de gases de efeito estufa sejam neutralizadas a partir de 2030, antecipando assim, em 20 anos, a meta de 2050, estabelecida no Acordo de Paris.

O estágio de Emissão Líquida Zero (ELZ), ou Carbono Neutro, de acordo com o Plano, deverá ser atingido no prazo de 9 anos, por meio de ações coordenadas e integradas e na adoção de medidas contundentes no âmbito dos seguintes eixos temáticos:

- a) No Agronegócio: com ações concentradas no efetivo manejo dos solos, na redução dos níveis de fermentação entérica, no manejo de dejetos suínos e no controle da queima de resíduos agrícolas;
- b) Na Mudança no Uso da Terra e Florestas: com a adoção de medidas para a devida restauração de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais, à redução dos incêndios em áreas nativas e florestas plantadas, à

redução do desmatamento legal ou ilegal, e ao investimento em Floresta Plantada;

c) Na Energia: com a redução das emissões geradas pela queima de combustíveis e ao apoio à produção de energia renovável;

d) No Tratamento de Resíduos: com ações destinadas à promoção de programas de controle de efluentes líquidos e sólidos;

e) Nos Processos Industriais: referente ao estímulo a programas de eficiência energética e incentivo à utilização de energias renováveis nos processos de produção industriais.

Todas essas mudanças pleiteadas impactam, direta ou indiretamente, no uso da água, seja pelo manejo da pecuária, pela integração com a agricultura ou ainda nas cargas poluidoras pela melhor gestão de resíduos e outros efluentes.

Para a produção pecuária (bovina, suína e aves), que é um dos pilares da economia de Mato Grosso do Sul e a principal atividade geradora de emissões gases de efeito estufa no Estado, houve a concessão de incentivos fiscais ao setor, condicionando à adoção de modelos produtivos com menor impacto de carbono, exemplos: Programa Precoce MS e Programa Carne Orgânica e Sustentável do Pantanal. Especificamente para a implantação de projetos de agricultura de baixo carbono e de sistemas de ILPF - Integração Lavoura Pecuária Floresta, houve ampliação de linha de crédito, chamada de FCO Verde. O ILPF é uma tecnologia de produção agrícola inovadora, que protege o solo, mananciais hídricos, captura o carbono gerado pela atividade pecuária e que hoje tem como um dos principais produtos, a Carne Carbono Neutro. Em Mato Grosso do Sul, cerca de 2,5 milhões de hectares de áreas em propriedades rurais utilizam o ILPF, a maior área no Brasil.

Em termos de energia limpa, Mato Grosso do Sul é praticamente autossuficiente, tendo como principais fontes a biomassa das usinas de álcool e do setor florestal, além da energia solar fotovoltaica. Há isenção de impostos para as operações com equipamentos destinados à geração de energia solar. O programa Ilumina Pantanal, finalista do *Solar & Storage Live Awards 2021* e também apresentado na COP 26, é um dos maiores programas de universalização de energia elétrica no mundo, com a

previsão de instalação, até dezembro de 2022, de 2 mil miniusinas solares para atender 5 mil famílias que moram na região do Pantanal (SEMAGRO, 2021).

Há ainda o ICMS Ecológico, modelo que diferencia o percentual de repasse da arrecadação de impostos aos municípios que dão uma destinação adequada do lixo e protegem suas unidades de conservação. O programa PROSOLO, promove a recuperação de áreas degradadas e a preservação do solo e da água, que além de reter carbono, promove melhoria na fertilidade e na produtividade. Resultados do Imasul apontam que cerca de 1 milhão de hectares de pastagens degradadas já foram convertidos em áreas agrícolas produtivas, dando solução a um passivo ambiental e econômico

De maneira geral dentro do PROCLIMA são citados os seguintes programas que impactam e direcionam o desenvolvimento de MS: I - Programa Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC); II - Programa Terra Boa; III - Programa Precoce MS; IV - Programa Carne Sustentável e ou Orgânica do Pantanal; V - Programa Peixe Vida; VI - Programa Estadual Florestas; VII - Programa de Prevenção e Combate a Incêndios; VIII - Programa Estadual de Irrigação; IX - Programa de Regularização Fundiária e Ambiental de Mato Grosso do Sul - Regulariza Mato Grosso do Sul; X - Programa REDD+; XI - Programa de Bioenergia, Biomassa, Fotovoltaica e Eólica; XII - Programa PPPs Saneamento Básico; XIII - Programa Produtores de Água; e XIV - Programa MS + Sustentável (Art. 14, DECRETO Nº 15.798).

#### **MS-2020: Planejamento estratégico para o Estado**

O diagnóstico do projeto MS-2020 traçou Cenários e Estratégias para Mato Grosso do Sul, no período de 2000 a 2020. Foi elaborado por uma equipe da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), a partir da análise de 25 macroprioridades e 126 estratégias do MS-2020 nas dimensões social, econômica, ambiental, gerencial e no domínio da informação e conhecimento. Esse diagnóstico, finalizado em 2021, servirá de subsídio para a elaboração do Plano de Longo Prazo MS-2040, em que estarão ancoradas as metas e objetivos para o período de 2020 a 2040, visando sustentar o desenvolvimento econômico de MS a partir do planejamento estratégico de suas ações, que irão consolidar os eixos estratégicos propostos como política de Estado.

Dimensões MS-2020	Eixos Estratégicos
Dimensão social	Ciência, tecnologia e inovação
	Desenvolvimento humano e social
	Educação
	Saúde
	Justiça e segurança pública
Dimensão econômica	Desenvolvimento econômico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão econômica</li> <li>• Dimensão do turismo</li> </ul>
	Meio ambiente
Dimensão ambiental	Meio ambiente
Dimensão do domínio da informação e do conhecimento	Ciência, tecnologia e inovação
Dimensão gerencial	Gestão pública
	Cultura, esporte e lazer

**Figura 17 – Organização das dimensões e eixos estratégicos correspondentes a análise do diagnóstico MS-2020.**

Fonte: Relatório diagnóstico MS 2020, UEMS 2021

A metodologia adotada para o diagnóstico MS 2020, considerou a proposição de cenários por meio das hipóteses de comportamento futuro e das incertezas do momento histórico quando da elaboração do projeto, resultando em 4 cenários:

- ✓ Vôo do Tuiuiú: o longo ciclo de prosperidade mundial coincide com a consolidação de um projeto social-liberal no Brasil, processos que favorecem a ampliação do MERCOSUL e se combinam com a predominância de um projeto desenvolvimentista no Estado de Mato Grosso do Sul, do qual decorre, com maior probabilidade e consistência, a ampliação dos investimentos nos eixos nacionais e nos eixos estaduais, com verticalização e diversificação produtiva do agribusiness e a expansão moderada do turismo.
- ✓ Piracema: no contexto internacional de dinamismo excludente, forma-se no Brasil uma aliança social-reformista, voltada para a implementação de um crescimento endógeno, implicando a abertura seletiva para o exterior, processos que, combinados com a consolidação de um projeto desenvolvimentista estadual, orientado para a inclusão social, levam a uma parcial implantação dos investimentos nos eixos nacionais e

estaduais, à verticalização com diversificação do agribusiness e à forte expansão do turismo.

- ✓ Rapto do Predador: o dinamismo excludente prevalece no contexto mundial, ao mesmo tempo em que o Brasil é dominado por uma proposta liberal, facilitando a manutenção do MERCOSUL apenas como instrumento de promoção do comércio dos países-membros, ao passo que no Estado de Mato Grosso do Sul se consolida um projeto de modernização conservadora, marcado pela exclusão social, levando, com maior probabilidade e consistência, a uma parcial implantação dos investimentos nos eixos nacionais e estaduais, verticalização sem diversificação do agribusiness e expansão de forte para moderada do turismo.
- ✓ Estouro da Boiada: a crise e estagnação em nível mundial coincide com estagnação e pobreza no Brasil, levando ao fracasso do MERCOSUL, e também à descontinuidade do projeto político estadual, do que resulta, como mais consistente, limitada implantação dos investimentos nos eixos nacionais e estaduais, especialização do agribusiness e expansão limitada do turismo.

(Relatório diagnóstico MS 2020, UEMS 2021, p. 12).

Destacaremos alguns indicadores pontuados no relatório Diagnóstico 2020, que dizem respeito diretamente a alguma ação ou resultado desenvolvido na área da UGH em estudo, ou nos municípios que a integram, quais sejam Aparecida do Taboado, Cassilândia, Paranaíba e Chapadão do Sul. Principalmente nos eixos relacionados ao desenvolvimento econômico e ao meio ambiente, cuja evolução identificada pode direcionar as ações e propostas para a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

- ✓ estratégia qualificar força de trabalho do setor produtivo, o SENAR atuou na formação de técnicos de agronegócio em Aparecida do Taboado e outros 5 municípios (Dourados, Maracaju, Campo Grande, Coxim, e Inocência).
- ✓ viabilizar utilização de gás natural, estratégia 1 de implementar unidades de produção de energia térmica. MS teve 80 unidades implementadas, segundo dados da ANEEL desde os anos 2000, dentre elas: Em

Aparecida do Taboado: a Alcoolvale em Aparecida do Taboado, operação de Biomassa com 4.200 KW de potência; Sucuri Biomassa 50.000 Kw, Tuiuiú Biomassa 50.000 Km; Em Paranaíba: Supermercado São Francisco Paranaíba, operação Fóssil com 144 KW; Marfrig Paranaíba, Fóssil 1.600 KW.

- ✓ Tornar o estado modelo de conservação ambiental, estratégia 1: implantar programas de recuperação por microbacias hidrográficas, foi instituído o **Programa Estadual de Recuperação de Solo e Água em microbacias hidrográficas de MS 2019/2022**, e criou uma Câmara Técnica específica para cuidar das ações, vinculada a SEMAGRO. A Câmara Técnica de Conservação de Solo e Água tem como atribuição a emissão de pareceres e de recomendações técnicas acerca do Projeto Técnico de Manejo e de Conservação de Solo e Água. A Câmara é composta por representante e suplente da Semagro, AGRAER, IMASUL, Agesul, FAMASUL, Fundação MS, Embrapa, Prefeitura Municipal de Jardim, Prefeitura Municipal de Bonito. Estratégia 2 Integrar o Poder Público e a sociedade na gestão das microbacias: Há três Comitês de bacias hidrográficas que atuam no Estado desde 2002 (comitês das bacias do Miranda, Ivinhema e Santana/ Aporé), que tem feito o papel de integrar o Poder Público e a sociedade na gestão das microbacias. Essa é uma estratégia que deve ser mantida de forma permanente para avançar na gestão dos recursos hídricos do Estado. Há comitê estadual de recursos hídricos como órgão máximo de gestão, e ainda o Comitê do Paranaíba, que é federal, além do GAP (Grupo de Acompanhamento do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai). Estratégia 3, otimizar o sistema de tratamento e destinação final do lixo urbano e rural, tem como marco o **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de MS (PERS)**, coordenado pela SEMAGRO e com apoio técnico do IMASUL, elaborado em 2020. O PERS elaborado em 2020 é um documento que traz as diretrizes, estratégias e metas para otimizar sistema de tratamento e destinação final do lixo urbano e rural a curto, médio e longo prazo, o que corrobora com a estratégia.
- ✓ Consolidar a consciência e a cultura de preservação e conservação ambiental, Estratégia 1: Promover a inclusão de noções de educação

ambiental e ecoturismo nos conteúdos do ensino fundamental **A Política Estadual de Educação Ambiental (PEEA/MS) (Lei 5.287/2018 de 13 dezembro de 2018)** prevê desde a capacitação dos professores, até o ensino de boas práticas ambientais a estudantes de todos os níveis, de escolas públicas e particulares de Mato Grosso do Sul. A estratégia foi alcançada e está respaldada na Política Nacional de Educação Ambiental e Resolução SED. Há de se avançar no fortalecimento da inclusão da EA.

- ✓ Consolidar o modelo de desenvolvimento sustentável. Especialmente a Estratégia 2: Formular o código florestal e Estratégia 4: Capacitar recursos humanos para implementação do código florestal. No MS, no ato da inscrição do imóvel rural no CAR o proprietário deve aderir ou não ao **Programa MS Mais Sustentável** (denominação do PRA - Programa de Regularização Ambiental - no estado). Caso decida pela adesão, deve assinar termo de adesão e termo de compromisso de execução do PRADA- Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas. Não há dados sistematizados que permitam avaliar o quanto as estratégias foram alcançadas, seja na integração digital dos dados do código florestal no SICAR, como também na capacitação de Recursos Humanos para a implantação do Código Florestal.

Cabe destacar que as ações e programas citados impactam, direta ou indiretamente, no uso da água e diminuição das cargas poluidoras, seja pela incorporação de novas tecnologias e melhoria do manejo do solo e produção (tempo de criação/plantio, formação de pastagem, etc), mas também pela conscientização e mudanças de práticas (gestão adequada de resíduos, recuperação de áreas degradadas, etc).

Por fim, os dados do diagnóstico 2020 aproximaram do cenário “Piracema”, embora com algumas discrepâncias entre o previsto e o observado: o estado manteve um projeto desenvolvimentista social liberal, vinculado a um posicionamento de centro-direita impresso nas políticas públicas, programas e projetos implementados. Os investimentos se concretizaram com a diversificação do agribusiness e o fortalecimento do turismo (período pré-pandemia). Ao final, os resultados subsidiaram os encaminhamentos para a Agenda Estratégica MS 2040, em consonância também

com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo organizados em 10 eixos:



**Figura 18 – Relação entre os ODS e os eixos estratégicos propostos para o MS-2040.**

Fonte: Relatório Diagnóstico MS-2020. UEMS, 2021.

### Outros programas

O Estado de MS tem seu desenvolvimento aliado a produção de carne e grãos, e o governo é o principal articulador de qualquer mudança no perfil do agronegócio com a adesão de novas áreas produtivas. Nesse sentido a SEMAGRO tem papel estratégico de captar e dar encaminhamento a investimentos privados, distribuindo as oportunidades de gerar emprego e renda entre todos os municípios. Tal direcionamento acontece pela captação de financiamentos do FCO, enquadramento na Lei de Incentivos fiscais, licenciamento ambiental e toda a orientação necessária. Os programas e projetos sob sua coordenação, são o PD Agro (Decreto nº 9.716 de 01/12/1999 - Institui o Programa de Desenvolvimento da Produção Agropecuária que concede incentivos fiscais a produtores do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências), Zoneamento Ambiental e Econômico (ZEE-MS), Manejo Integrado de Praga, Projeto Siga (Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio, criado e mantido junto a Aprosoja/MS), as ações desenvolvidas pelas Câmeras Técnicas,

Propeixe (Programa Estadual de Fortalecimento da cadeia produtiva do peixe, tem entre suas metas duplicar o processamento de peixes até 2022), Leite Forte (Programa de Desenvolvimento da Bacia Leiteira de MS, atingir em 3 anos 3.000.000 litros de leite por dia; 600 técnicos capacitados; 15.000 pessoas beneficiadas), PNEFA (programa nacional de erradicação e prevenção de febre aftosa), Selo Arte (certificação que permite que produtos alimentícios artesanais em qualquer parte do território nacional), Leitão Vida (Programa de apoio à produção de suínos), Precoce MS (Programa de incentivo à produção de bovinos precoces)<sup>i</sup>, Carne Sustentável e Orgânica do Pantanal e Cordeiro de Qualidade, entre outros. Também tem o CEMTEC/MS (Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima) que trabalha com dados de 45 estações meteorológicas espalhadas por todo território estadual.

A Agraer (Agência de Desenvolvimento Agrário de Mato Grosso do Sul) é um órgão corresponsável pela promoção do desenvolvimento, vinculada à SEMAGRO, tendo como público-alvo os pequenos agricultores estabelecidos em assentamentos rurais, comunidades indígenas e quilombolas, e que desenvolve ações de regularização fundiária, pesquisa, transferência de tecnologia, assistência técnica e abastecimento e de outros serviços ligados ao desenvolvimento e ao aprimoramento da agricultura e da pecuária. Nos últimos quatro anos, o governo do Estado entregou, por intermédio da Agraer, 222 patrulhas mecanizadas que compreendem mais de 1,3 mil máquinas e implementos, também 32 caminhões caçamba e 28 moto-niveladoras às prefeituras para investirem na manutenção das estradas vicinais (SEMAGRO, 2021).

Especificamente do Turismo, MS tem o Plano de Desenvolvimento Territorial do Turismo, alinhado como Plano Nacional de Turismo, o Prodetur +Turismo. Contudo, não foi localizado nenhum plano específico de desenvolvimento para a área da UGH Santana-Aporé. O último planejamento realizado foi para Campo Grande e região Caminho dos Ipês em 2018.

---

### 3.2.3 Cenários para as Bacias Hidrográficas

---

O Plano de Recurso Hídrico da bacia Paranaíba – PRH Paranaíba, foi elaborado em 2013, do qual se derivaram posteriormente os Planos de Ação de Recursos Hídricos – PARH, por sub-bacia, entre eles o PARH Santana-Aporé, que está sendo revisto

como objeto desse trabalho. A seguir destacaremos os principais pontos da construção do Prognóstico da bacia e da sub-bacia como base referencial dos cenários a serem atualizados.

Os cenários apresentados no PRH-Paranaíba e PARH-UGH Santana-Aporé (ANA,2013a,b) são:

- ✓ **Cenário tendencial:** condições atualmente vigentes permanecerão semelhantes, ou seja, não haverá modificação significativa das políticas públicas e do quadro socioeconômico e institucional;
- **Cenário normativo:** ocorre uma conjugação de fatores positivos, ou seja, uma visão ao mesmo tempo otimista e de maior sucesso na gestão de recursos hídricos e desenvolvimento institucional;
- **Cenário crítico:** há uma conjugação de fatores negativos, isto é, um cenário mais pessimista, com entraves e/ou atrasos na gestão de recursos hídricos e desenvolvimento institucional.

Os três cenários indicados, consideraram por meio de variáveis articuladas abordagens referentes ao crescimento populacional; evolução do uso e ocupação do solo; restrições ambientais, expansão agrícola, expansão pecuária, abastecimento urbano de água, variações climáticas, evolução da oferta e demanda de água (superficial e subterrâneas); cargas poluidoras e qualidade das águas etc., a partir da qual se relacionou as possibilidades de cenários/horizontes e cenários considerados, conforme tabela síntese da sequência.

#### PRH bacia do Rio Paranaíba

Tabela 2 - Variáveis articuladas nos cenários quantitativos de referência - PRH-Paranaíba 2013

Variável	Cenário Tendencial	Cenário Normativo	Cenário Crítico
Crescimento populacional	<p>Projeções municipais – tendências de longo prazo observadas nos censos demográficos do IBGE</p> <p>População total da bacia de 11.768.427 habitantes em 2030</p>		

Restrição ambiental	Manutenção dos remanescentes	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 30 m nos demais cursos d'água	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 15 m nos demais cursos d'água
	Manutenção das unidades de conservação existentes	Manutenção das unidades de conservação existentes e priorização da conservação de APCBs <sup>1</sup> selecionadas	Manutenção das unidades de conservação existentes
	Manutenção da área de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica		
	Preservação dos remanescentes de vegetação nativa		
Expansão agrícola	Média das taxas anuais de crescimento da área agrícola colhida no curto prazo (1997 a 2007) e longo prazo (1977 a 2007)	Prioridade de expansão do padrão de uso da água da cana-de-açúcar sobre o padrão pivô central de irrigação	Prioridade de expansão do padrão de uso da água do pivô central de irrigação sobre o padrão cana-de-açúcar
Expansão pecuária	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA <sup>2</sup> /ha atual)	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA <sup>2</sup> /ha atual)	Aumento da taxa atual de ocupação do rebanho (até 8 BEDA <sup>2</sup> /ha)
Abastecimento urbano de água	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana.	Redução do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana para 30%.	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana.
Variações climáticas	Manutenção da disponibilidade hídrica atual		

<sup>1</sup>APCB: Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade.

<sup>2</sup>BEDA: Bovino Equivalente para Demanda de Água.

### PARH – UGH Santana Aporé

Tabela 3 - Variáveis articuladas nos cenários tendencial, normativo e crítico – PARH UGH Santana-Aporé

Variável	Cenário Tendencial	Cenário Normativo	Cenário Crítico
Crescimento Populacional	População total de 126.690 habitantes em 2030		

Restrições Ambientais	Manutenção dos remanescentes	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 30 m nos demais cursos d'água	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 15 m nos demais cursos d'água
	Manutenção das unidades de conservação existentes (não há)	Manutenção das unidades de conservação existentes (não há*)	Manutenção das unidades de conservação existentes (não há*)
		Criação da unidade de conservação de proteção integral Paranaíba-Cassilândia	
	Manutenção da área de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica		
Preservação dos remanescentes de vegetação de 2008			
Expansão Agrícola	Média das taxas anuais de crescimento da área agrícola colhida no curto (1997 a 2007) e longo prazo (1977 a 2007): 1,03%	Prioridade de expansão do padrão de uso da água da cana-de-açúcar sobre o padrão pivô	Prioridade de expansão do padrão de uso da água do pivô sobre o padrão cana-de-açúcar.
Expansão Pecuária	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA/ha atual)	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA/ha atual)	Aumento da taxa atual de ocupação do rebanho (até 8 BEDA/ha)
Abastecimento urbano de água	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana	Redução do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana para 30%	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana
Variações Climáticas	Manutenção da disponibilidade hídrica atual		

a) “Não há”: na época da elaboração do plano anterior não havia;

b) “padrão de uso da água da cana-de-açúcar e padrão pivô”.

As projeções utilizadas consideraram as tendências de longo prazo observadas nos censos do IBGE para cada município da bacia, sendo similares em todos os cenários. No aspecto ambiental, considerou-se a preservação dos remanescentes de vegetação e a manutenção das áreas de reserva legal em todos os cenários. Adicionalmente, no cenário crítico considerou a redução da área de preservação permanente para apenas 15 m ao longo das margens de rios.

No caso das demandas consultivas, a prioridade da bacia nos cenários futuros é a expansão agrícola. Para o uso agrícola foi considerada a expansão dessa atividade

na UGH, para o cenário tendencial, utilizando uma taxa média anual de crescimento da atividade (1,03%), já nos demais cenários, a prioridade de expansão dos padrões de uso de água da cana e do pivô central de irrigação. No caso específico da UGH Santana-Aporé, as características indicaram a expansão predominantemente do padrão cana, que é relativamente menos intensiva no consumo de água. Os cenários indicam que a área irrigada da UGH poderá alcançar 24,5 mil hectares em 2030 a partir dos 15,5 mil hectares identificados em 2010. Para a dessedentação animal, considerou-se a manutenção dos rebanhos atuais nos cenários tendencial e normativo, e para o cenário crítico a possibilidade de intensificação da atividade por meio do confinamento (limite de 8 BEDA/ha).

Já no caso das cargas poluidoras provenientes do saneamento, foram considerados os índices de coleta de esgoto compatíveis com as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (2011) para 2030; para índices de tratamento de esgoto, a meta considerada foi de 100% do esgoto coletado, o que supera a meta do PlanSab para 2030, considerando também significativa melhoria na eficiência do tratamento. Para o cenário crítico, considerou-se a manutenção dos sistemas atuais de coleta e tratamento de esgoto, assim como os índices de eficiência de tratamento, de forma que os índices de coleta e tratamento diminuíssem, pois se verifica o aumento da população urbana nos municípios da bacia sem investimentos significativos em infraestrutura de saneamento.

Em relação aos demais usos – industrial, mineração e abastecimento rural – as demandas mantiveram-se estáveis ou sofreram alterações pouco expressivas nos cenários analisados.

As sínteses retratadas nas tabelas, tanto no PRH Paranaíba quanto no PARH Santana-Aporé (2013), similares por terem sido concebidas juntas, refletem o conteúdo e realidade da época da construção desses Planos, em especial para os quadros socioeconômicos, de políticas públicas e institucional, com foco na gestão de recursos hídricos.

Esse referencial metodológico será também adotado nessa revisão do PARH Santana-Aporé.

## 4 - CONDICIONANTES REGIONAIS/LOCAIS

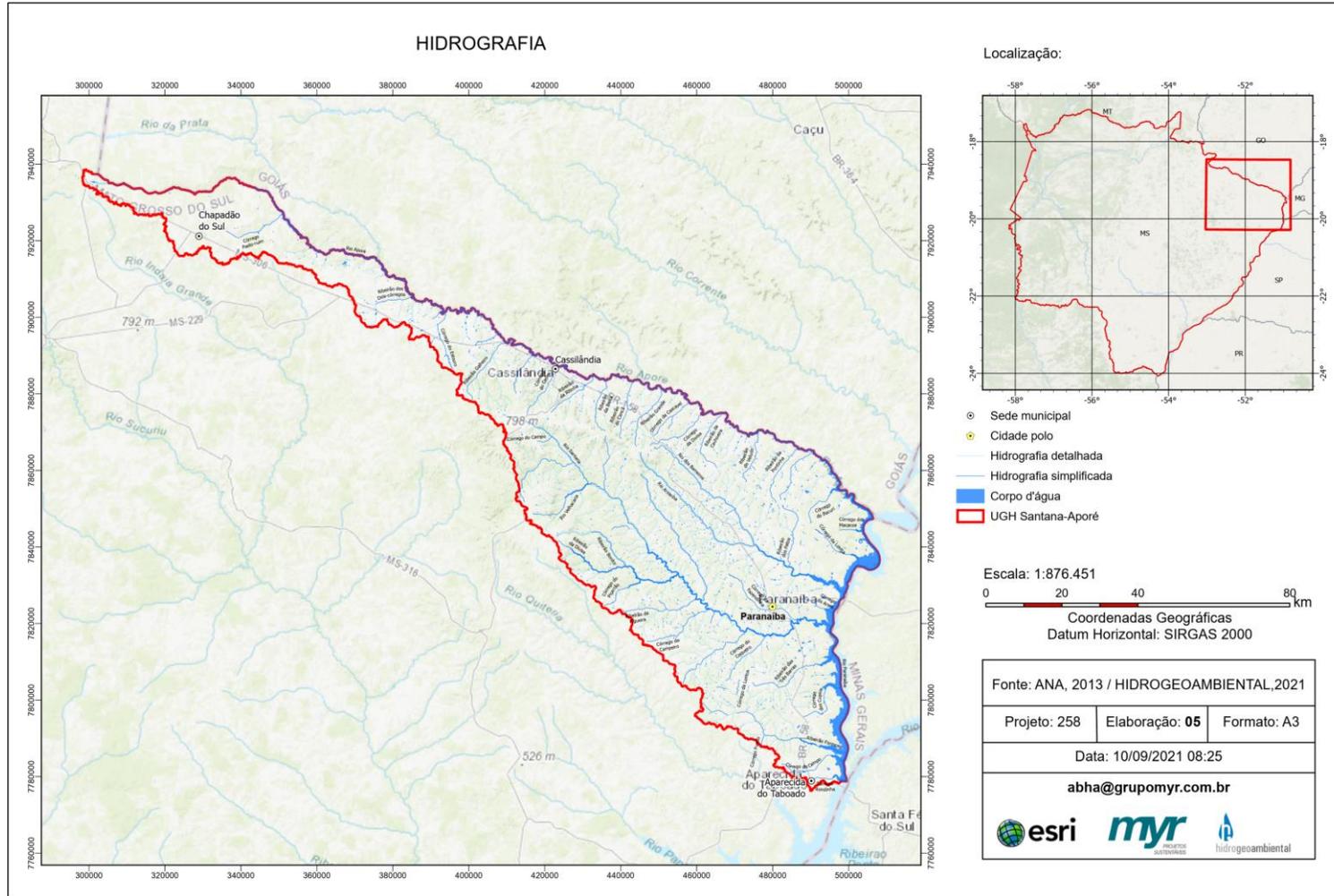
### 4.1 CENA ATUAL

A cena atual é o retrato construído a partir dos temas e situações observadas no diagnóstico, que permitem vislumbrar o momento e também alguma tendência na comparação histórica, além de possibilitar a indicação de vocações, problemas e carências a serem tratadas na UGH Santana-Aporé.

A UGH Santana-Aporé é intersectada pelos municípios de Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul e Paranaíba. Destas, está inserida parcialmente na UGH a sede municipal de Aparecida do Taboado e integralmente as sedes municipais de Cassilândia, Chapadão do Sul e Paranaíba, sendo esta última, cidade polo da região.

A UGH Santana-Aporé é composta pelas bacias dos rios Aporé (trecho no MS), Santana e dos Barreiros, além de trechos de demais afluentes diretos do rio Paranaíba (incluindo o rio Formoso). As 8 sub-bacias foram chamadas, respectivamente, de: Alto Aporé, Médio Aporé, Baixo Aporé, Barreiros (ou dos Barreiros) e Santana, além dos três trechos de afluentes diretos do rio Paranaíba (denominadas de trecho sul/Formoso, Araré e Lontra/Macacos), indicando superfície total de 7.680,79 km<sup>2</sup> na UGH Santana-Aporé (ou 11.870,07 km<sup>2</sup> quando incluído o trecho goiano da bacia do rio Aporé). As bacias principais possuem as seguintes áreas: 2.912,49 km<sup>2</sup> - bacia do rio Aporé (trecho MS); 991,64 km<sup>2</sup> - Barreiros; 2.637,98 km<sup>2</sup> - Santana; e 1.138,68 km<sup>2</sup> na soma das três unidades de afluentes diretos do rio Paranaíba.

A Figura 19 apresenta o mapa da rede hidrográfica detalhada e atualizada pelo presente trabalho e a Figura 20 apresenta o mapa atualizado das bacias e sub-bacias hidrográficas da UGH Santana-Aporé.



**Figura 19 - Mapa hidrográfico da UGH Santana-Aporé.**

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2021.

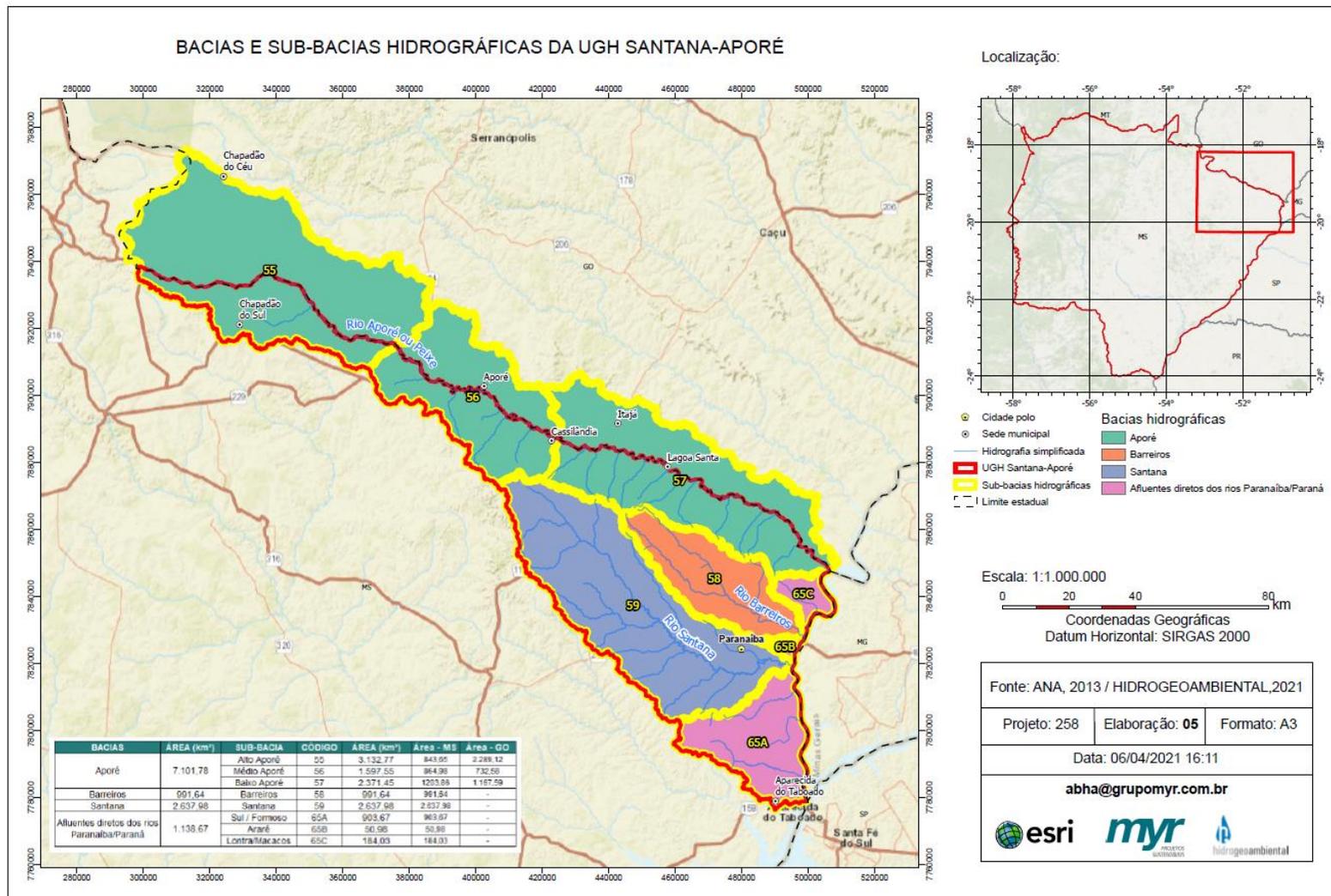


Figura 20 - Mapa de bacias e sub-bacias hidrográficas – UGH Santana-Aporé.

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2021.

---

#### 4.1.1 Características físico-bióticas

---

---

##### 4.1.1.1 Geologia, geotecnia, hidrogeologia e geomorfologia

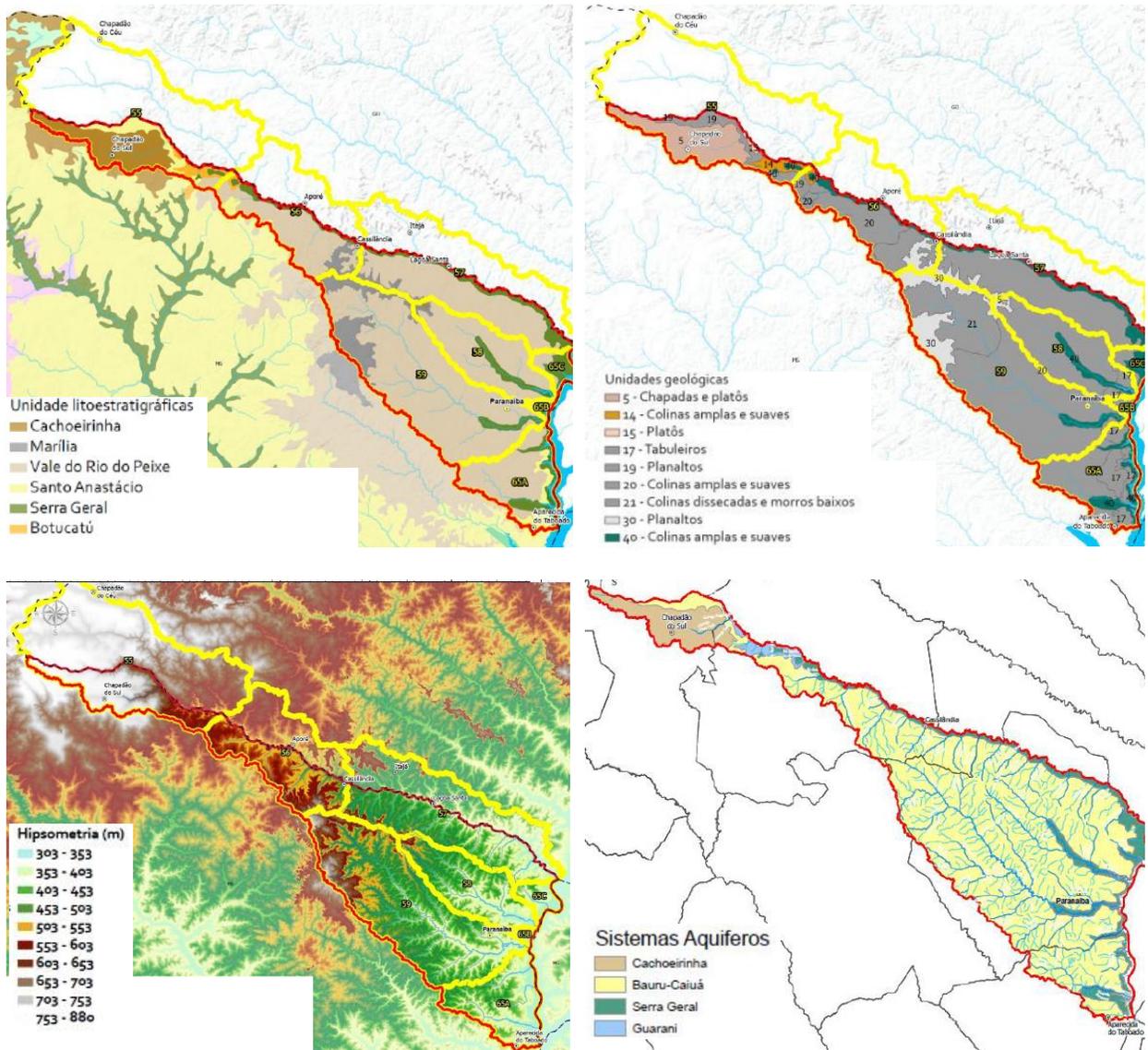
---

A UGH Santana–Aporé localiza-se na porção nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul, na divisa com Goiás, estando inserida na Bacia Vulcanossedimentar Fanerozóica do Paraná. As Formações Cachoeirinha e Botucatu estão concentradas na porção noroeste, mais especificamente no município de Chapadão do Sul. Já a Formação Serra Geral aflora principalmente nas drenagens dos rios principais (Aporé, Santana, Barreiros, Formoso), sobretudo nos baixos cursos (ou médio/baixo). A Formação Marília, presente na porção central da área de estudo, está associada principalmente às unidades de relevo de chapadas. Invariavelmente, a Unidade de maior expressividade (afloramento) na área de estudo é a Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru).

Dentro do Grupo São Bento destaca-se a formação Botucatu que apresenta pequena exposição aflorante na área estudada (UGH Santana-Aporé), mas avança em profundidade, de NW/N para S/SE, abaixo dos basaltos, na porção confinada do aquífero Guarani. Trata-se de reserva estratégica de água subterrânea.

A maioria dos processos minerários existentes na UGH é para areia (24), seguido de basalto (9), cascalho (7), água mineral (6) e argila (5). Na região Sul Formoso tem-se o maior número com 17, seguido da sub-bacia do Santana com 13 processos.

Em relação a geotecnia o destaque é o predomínio de solos arenosos finos ou arenosíltico-argilosos de alto potencial erosivo se submetidos à concentração das águas das chuvas e com relevo favorável ao processo de arenização pela ação das águas de chuvas e pelo vento.



**Figura 21 – Mapas características físicas geologia, geomorfologia, hipsometria e aquíferos da UGH Santana-Aporé**

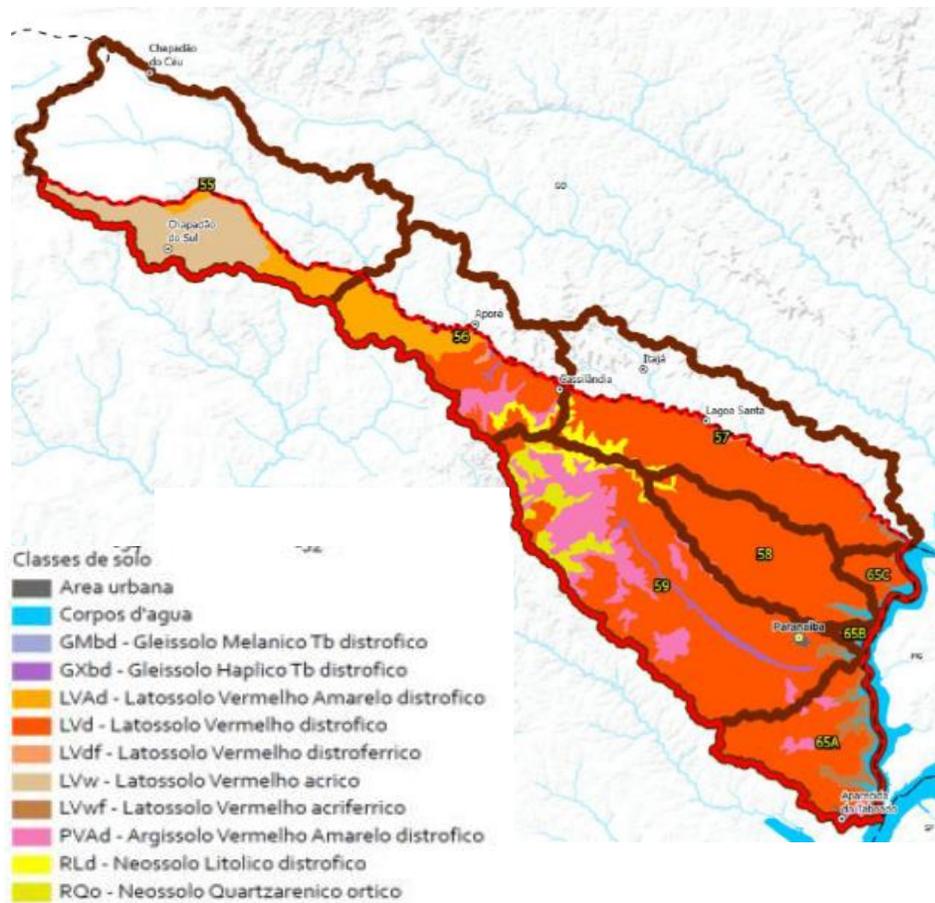
Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.

#### 4.1.1.2 Pedologia e aptidão agrícola

A distribuição das classes de solo ao longo da UGH Santana-Aporé engloba Latossolos (maioria da UGH, incluindo Vermelho Distrófico, Vermelho Ácrico, Vermelho Distroférico;

Vermelho Acriférico; e Vermelho Amarelo Distrófico), Neossolos (Litólico Distrófico e Quartzoarênico órtico), Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico; e Gleissolos.

A relação do tipo de solo com aptidão agrícola relaciona Latossolo e Argissolo com aptidão regular para lavoura; gleissolos com a aptidão para pastagem plantada, enquanto os neossolos são inaptos para a agricultura. A localização de neossolos, pouco expressivo na UGH Santana-Aporé corresponde ao limite das sub-bacias Médio/baixo Aporé e Santana (alto curso), no município de Paranaíba.



Classe de solo	Tipo de solo	Legenda	Relevo	Declividade do terreno (%) - predomínio	Suscetibilidade erosiva	Textura	Aptidão agrícola
Latossolos	Latossolo Vermelho distrófico	LVd	Plano a suave	0 - 8	Baixa	Muito argilosa a argilosa	Aptidão regular para lavoura
	Latossolo Vermelho ácrio	LVw	Plano a suave	0 - 8	Baixa	Média	Aptidão regular para lavoura
	Latossolo Vermelho distrófico	LVdf	Plano a suave	0 - 8	Baixa	Média	Aptidão regular para lavoura
	Latossolo vermelho acriférico	LVwf	Plano a suave	0 - 8	Baixa	Muito argilosa a argilosa	Aptidão regular para lavoura
	Latossolo Vermelho Amarelo distrófico	LVAd	Plano a suave	0 - 8	Baixa	Média	Aptidão regular para lavoura
Argissolo	Argissolo Vermelho Amarelo distrófico	PVAd	Suave ondulado	8 - 20	Alta	Média	Aptidão regular para lavoura
Gleissolos	Gleissolo háplico	GXbd	Plano	0 - 3	Média	Argilosa	Aptidão para pastagem plantada
	Gleissolo melânico	GMbd	Plano	0 - 3	Média	Argilosa	Aptidão para pastagem plantada
Neossolos	Neossolo litóico	RLd	Forte ondulado a montanhoso	20 - 75	Alta	Arenosa -cascalho	Inaptidão para agricultura
	Neossolo quartzarênico	RQo	Suave ondulado	8 - 20	Alta	Arenosa	Inaptidão para agricultura

Fonte: adaptado de IBGE, 2019.

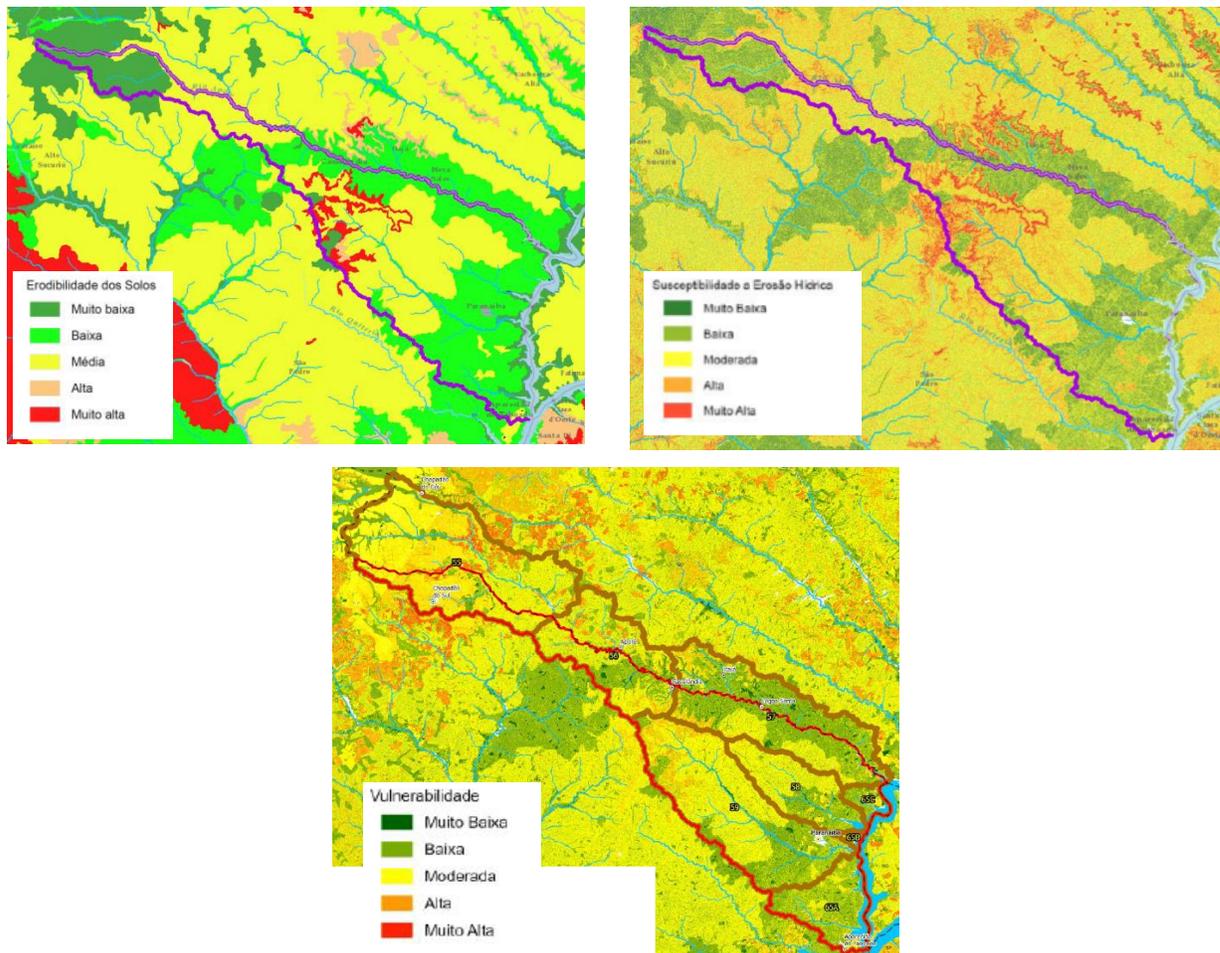
**Figura 22 – Mapa e classificação de Aptidão Agrícola**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.

#### 4.1.1.3 Erosão

A partir do levantamento da embrepa, foi verificada a erodibilidade dos solos para a UGH Santana-Aporé e arredores, sendo esta predominantemente média a baixa. Nas áreas de maior declividade, notadamente nos limites entre as sub-bacias do Médio/Baixo Aporé e Santana (alto curso), é muito alta a alta.

Vulnerabilidade dos solos à erosão hídrica para a UGH Santana-Aporé e arredores, sendo predominantemente moderada a baixa. Nas áreas de maior declividade, notadamente nos limites entre as sub-bacias do Médio/Baixo Aporé e Santana (alto curso), é muito alta a alta; o mesmo na área de Chapadão do Sul.



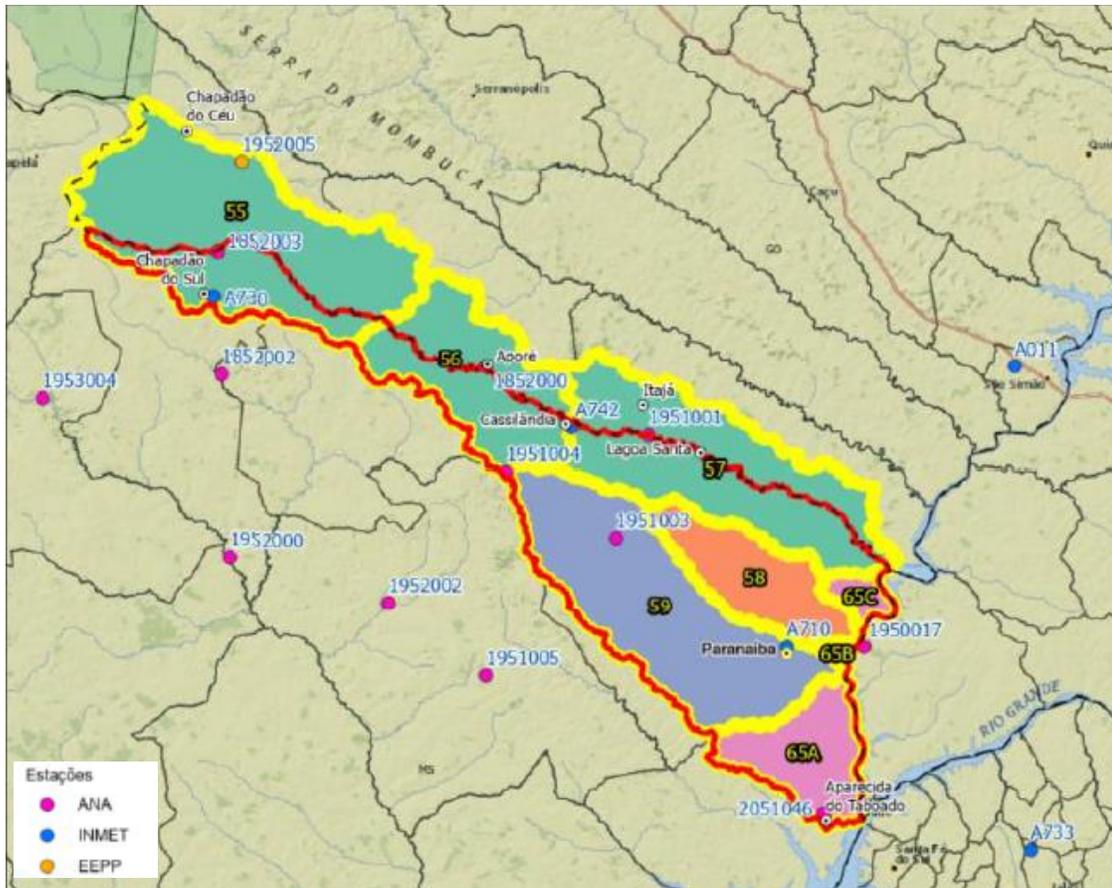
**Figura 23 – Mapas de erodibilidade dos solos, susceptibilidade à erosão hídrica e vulnerabilidade à erosão**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.

#### 4.1.1.4 Clima

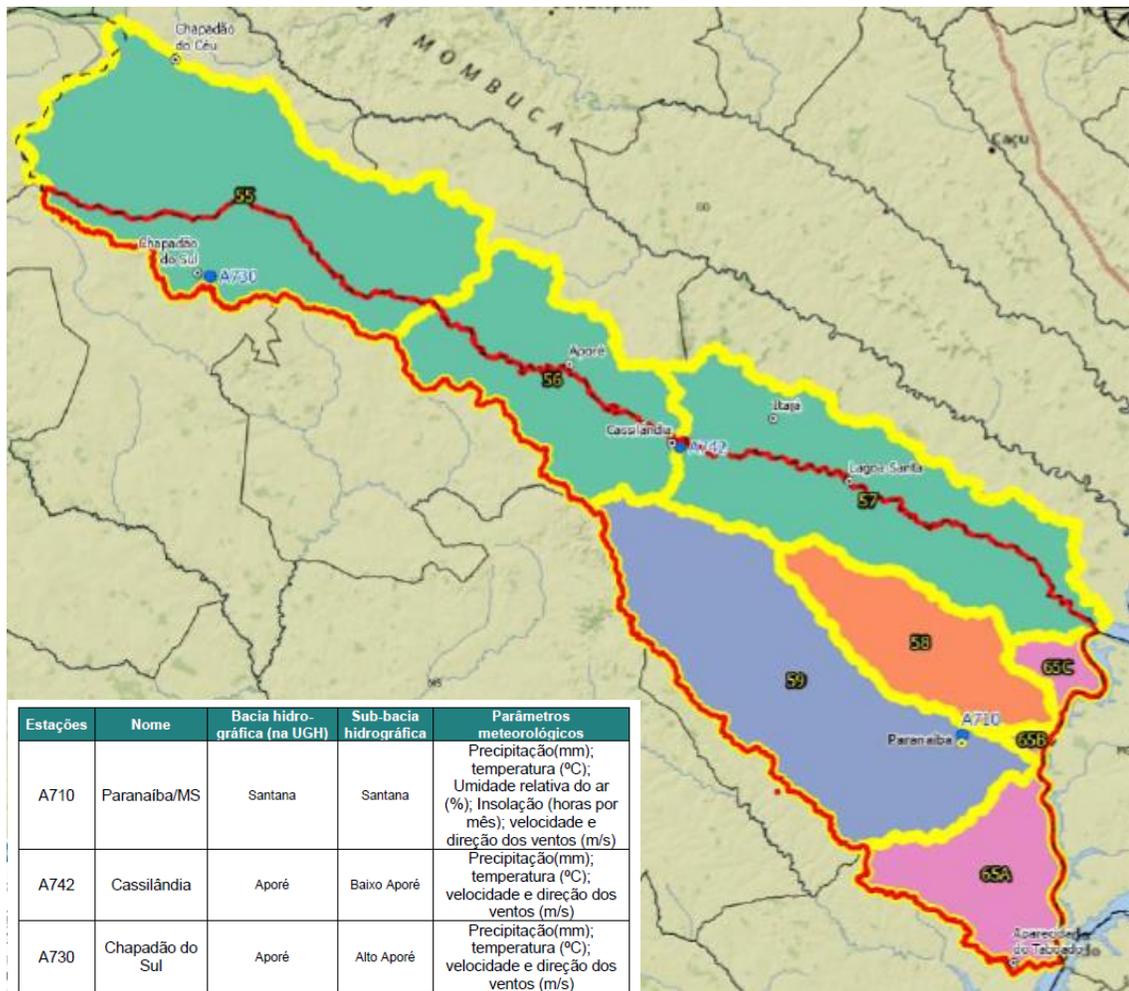
O clima da região está inserido nos domínios climático de Koppen no tipo “Am” e “Aw”, dos tipos savana e monção, caracterizando-se por duas estações distintas: inverno seco e verão chuvoso, com pluviosidade próxima dos 1500mm, concentrada sobretudo entre outubro e março.

Para a análise de clima local na UGH Santana-Aporé realizou-se o levantamento das redes de observação de superfície (estações meteorológicas e postos pluviométricos), sendo inventariados 38 pontos no INMET e ANA, dos quais selecionou-se 24 para tratamento de dados e confecção de isoietas, e 3 estações meteorológicas, nos municípios de Cassilândia, Paranaíba e Chapadão do Sul.



**Figura 24 - Estações Pluviométricas**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.



Fonte: INMET, organizado por MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, 2021.

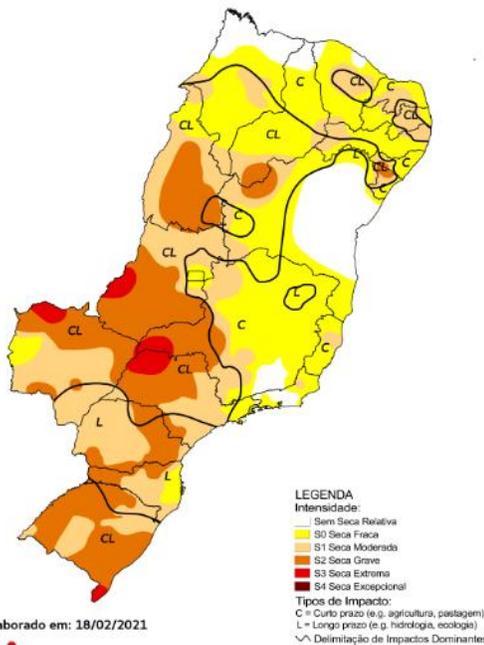
**Figura 25 - Estações Meteorológicas**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.

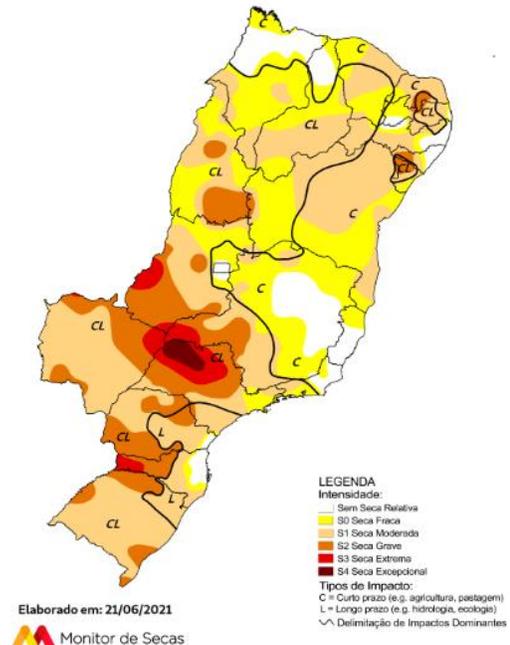
A região em questão sofre influência direta das massas de ar que atuam no território brasileiro, sendo estas a Tropical Continental, Equatorial Continental e Polar Atlântica. Está sob influência também do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, que quando está mais interiorizado causa eventos de estiagens e secas na região. A variabilidade climática é afetada pelos fenômenos da El Niño e La Niña. Este fenômeno costuma aumentar as chuvas (El Niño mais chuvas e La Niña mais seca) e temperaturas do Mato Grosso Sul. Importante observar a previsão dessas variabilidades no que diz respeito a ocorrência de cheias, secas e eventos extremos na região, já que este impacta nessas condições.

A região vem sofrendo pressões sobre os recursos hídricos, causados por chuvas abaixo da média ao longo dos últimos anos, registrando uma piora no ano de 2021, classificado como seca extrema de acordo com o Monitor de Secas da Agência Nacional das Águas. Isso gerou uma declaração de escassez hídrica, que impactou ainda os reservatórios hidrelétricos e produção de energia, com o retorno do “fantasma” do possível apagão elétrico. Quanto ao desabastecimento, ainda não ocorrerá problemas com falta de água, visto que a vazão atende aos usos consultivos, mas esta poderá sofrer adaptações para que não ocorra interrupção no seu funcionamento.

**Monitor de Secas  
Janeiro/2021**



**Monitor de Secas  
Maio/2021**



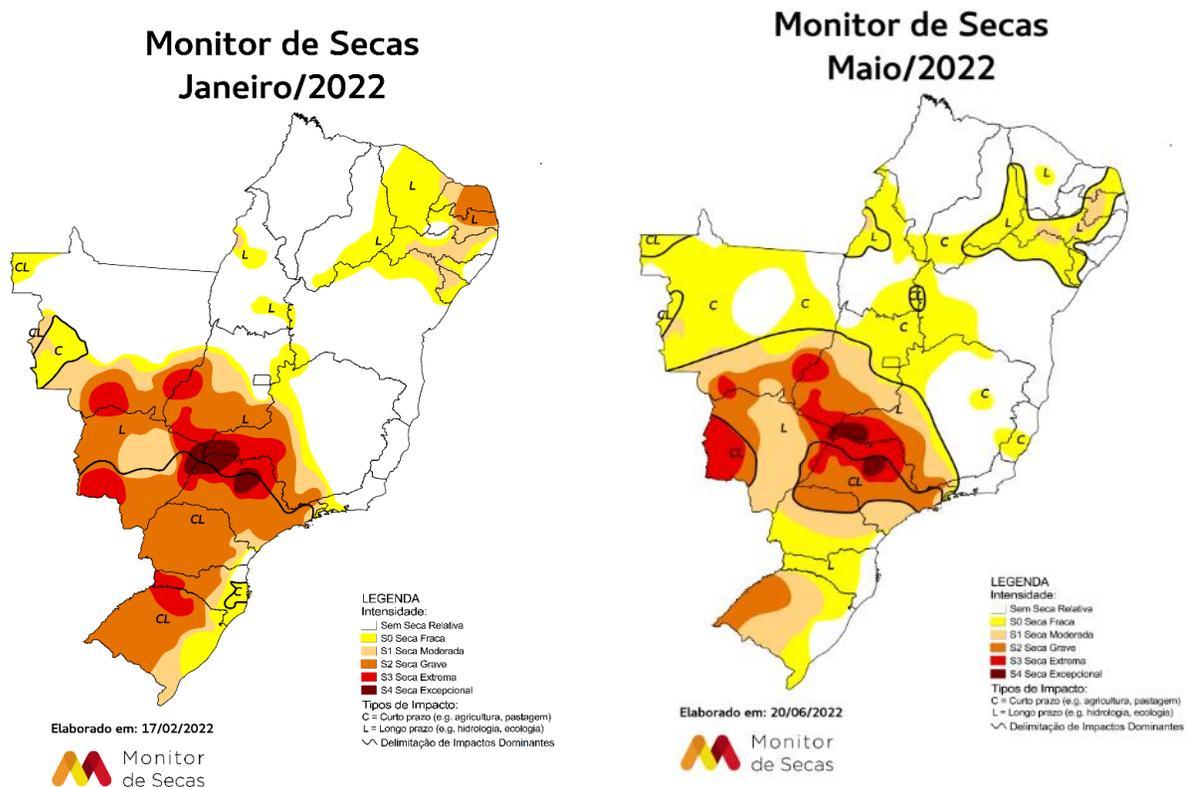


Figura 26 – Monitor de Secas

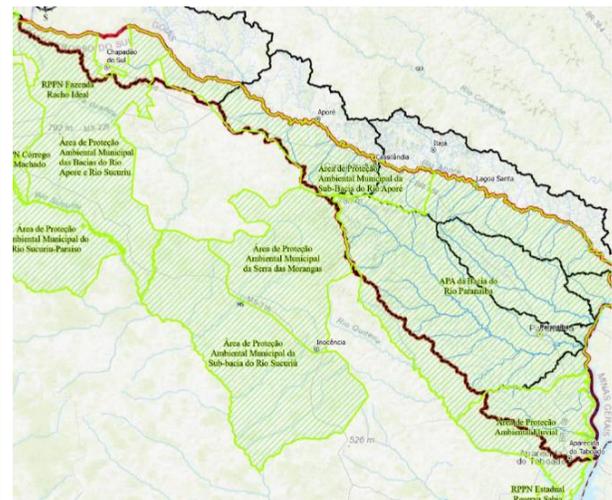
Fonte: ANA, 2022

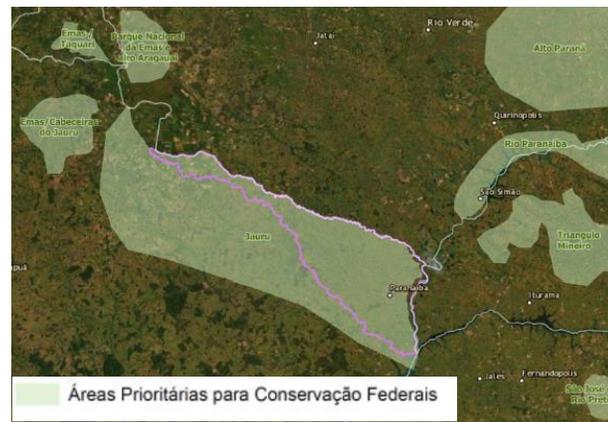
#### 4.1.1.5 Biomas, Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para conservação

A vegetação nativa da região é caracterizada de fisionomia do cerrado, mas em locais próximos a foz aparece remanescentes de Mata Atlântica, com expressividade de Floresta Estacional Semidecidual. O Cerrado é considerado um *hotspot* devido ao seu número elevado de espécies e ao endemismo, sendo prioritário para conservação. A vegetação nativa da UGH Santana-Aporé e região apresenta feições fisionômicas savânicas tropicais, além de ambientes florestais, associados a solos de maior fertilidade e vegetação de mata ciliar, mata de galeria, mata aluvial e várzeas, entre outros. Embora haja o histórico de atividades de agropecuária na região, os remanescentes principais da vegetação nativa são fragmentos de Cerradão, Matas de Galeria e Veredas. A região sofre com os processos de desmatamento relacionados ao avanço e desenvolvimento de processos agropecuários e de silvicultura, sem o devido acompanhamento e

fiscalização quanto a sua legalidade. Importante ainda destacar a existência das veredas e sua proteção devido ao processo de manutenção de rios e aquíferos na região.

No território da UGH Santana-Aporé não há Unidade de Conservação de Proteção Integral, contudo praticamente todo o território é coberto por ao menos 05 UCs, principalmente APA's que foram criadas com objetivo de preservação de ambientes naturais ainda existentes, em destaque para o Cerrado, tais como: APA das Bacias dos Rios Sucuriú e Aporé (alto Aporé – Chapadão do Sul) e Apa da Sub-bacia do Rio Aporé (alto, médio e baixo Aporé - Cassilândia) ambas com Plano de Manejo instituído; a APA do Rio Paranaíba (baixo Aporé, Santana, Barreiros e Lontra-Macacos – Paranaíba) e a APA Fluvial (sul Formoso – Aparecida do Taboado) sem Plano de Manejo; por fim a APA da Sub-bacia do Aporé-Santana com quase nenhuma informação disponível, inclusive pendência de confirmação de perímetro no portal estadual do IMASUL (SISLA). A existência do Plano de Manejo e a implantação dos zoneamentos previstos nesses instrumentos são fundamentais para alcançar o objetivo de proteção pretendido pela criação das APAs.





**Figura 27 – Mapas de bioma, unidades de conservação e área prioritárias de conservação na UGH Santana-Aporé**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental, 2022.

No que diz respeito aos ecossistemas aquáticos há pouco estudo na região. A UGH Santana-Aporé, segundo dados levantados tem o potencial de ocorrência de 349 espécies de peixes oriundos dos mais variados habitats dos ecossistemas aquáticos desta bacia. Dentre estas espécies, há uma representatividade para espécies migradoras da bacia do Alto Paraná (n=20), bem como de espécies Endêmicas (n=39) e ameaçadas de extinção nacionalmente (n=18).

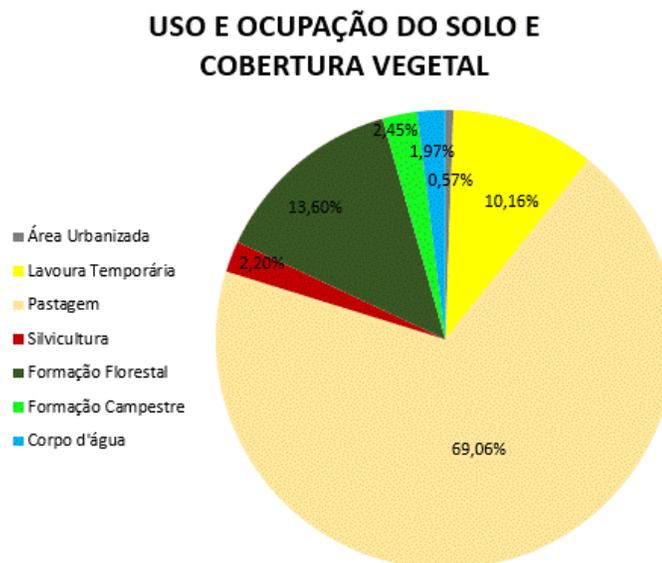
Por fim a ictiofauna da bacia do rio Aporé tem potencial de alcançar expressivos valores de riqueza, contendo representatividade relevante em relação a riqueza da bacia do sistema do Alto Rio Paraná, em especial pode abrigar espécies com interesse de conservação da ictiofauna, como ameaçadas, endêmicas, reofílicas e migradoras. Por outro lado, a potencial presença de espécies exóticas ou alóctones na bacia merece ser considerada como fator importante nas ações de gestão ambiental da bacia. De modo claro, usos dos solos e da bacia a montante refletem por efeito montante-jusante o território da bacia hidrográfica, sendo esta uma unidade de gestão territorial existente. Por isto, em geral o recomenda-se que a gestão dos ecossistemas aquáticos também seja realizada na escala regional da sub-bacia hidrográfica.

Em termos específicos, a ictiofauna típica de rios, onde há ambientes lóticos tende a ter suas comunidades alteradas em função de alteração de habitats em situações que estes

são ambientes previamente existentes em áreas de influência de quaisquer reservatórios artificiais. Nestas circunstâncias, pode haver eliminação de espécies reofílicas em determinadas áreas e até mesmo eliminação de espécies migradoras. É comum haver também impactos secundários relacionados a ictiofauna como alterações na pesca de subsistência ou comercial e turismo pesqueiro.

#### 4.1.2 Uso e ocupação do solo

O atual mapeamento do uso e ocupação do solo na UGH Santana-Aporé indica a predominância áreas de pastagem (69,06%), estando presente em todo o território da UGH. As lavouras temporárias ocorrem sobretudo na região noroeste, no município de Chapadão do Sul, representando 10,16% da UGH. As áreas de formação florestal aparecem principalmente na região central da UGH, representando 13,60% da área total da UGH, na grande maioria estão associados aos cursos d'água e as áreas urbanizadas correspondem a 0,57% da UGH.



**Figura 28 - Quantitativo das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal atual na UGH Santana-Aporé.**

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2021.

Verifica-se que as áreas de pastagem e lavouras temporárias ocupam maiores áreas também nas sub-bacias, sendo amplamente predominante a pastagem em praticamente todas (à exceção das sub-bacias do Alto Aporé e Araré, nas quais ocorrem maiores áreas de lavouras – 69,1% e 42,4%, respectivamente). As maiores áreas urbanizadas estão na bacia de Santana, Alto / Médio Aporé e Sul/Formoso, refletindo as sedes municipais dos quatro municípios.

Á área destinada ao pastoreio do gado foi formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestes locais, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. Tal atividade econômica apresenta grande importância econômica para região ocupando maior área e distribuição ao longo da UGH.

As lavouras temporárias são cultivadas em área correspondente a 10,16% da UGH, tendo uma concentração maior no Alto Aporé, município de Chapadão do Sul, área de expansão da soja e milho. As informações sobre irrigação, sobretudo com a possibilidade de geoespacialização, ainda são escassas.

A silvicultura compreende 2,20% do total da UGH, sendo essa atividade ligada a ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais, assegurando proteção, estruturando e conservando a floresta como fornecedora de matéria-prima para a indústria madeireira, de papel e celulose ou para o consumo familiar (IBGE, 2013). as silviculturas estão distribuídas por quase todo o território da UGH, mas com maior expressividade nos municípios de Aparecida do Taboado (sub-bacia Sul/Formoso) e Cassilândia (médio Aporé). Já no município de Paranaíba, as maiores plantações aparecem na sub-bacia do rio Santana.

As florestas ocupam 13,60% do total da UGH, a sub-bacia do Rio Santana, em termos absoluto tem a maior área (438,06 km<sup>2</sup>). As áreas com formação florestal aparecem distribuídas ao longo de toda a UGH e estão quase sempre associadas a curso d'água.

As áreas campestres, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo-herbáceo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso, ocupam 2,45% da UGH Santana-Aporé. Essa classe está, em sua maioria, associada aos pequenos cursos d'água e áreas hidromórficas, na forma de campos úmidos e campos alagados.

A área urbanizada corresponde a 0,57% da UGH Santana-Aporé.

As maiores áreas com corpos d'água presentes na UGH Santana-Aporé são do reservatório da UHE Ilha Solteira (barragem localizada a jusante da UGH Santana-Aporé, entre Selvíria/MS e Ilha Solteira/SP), além dos cursos d'água principais (Aporé, Santana, Barreiros e Formoso). Há também o reservatório da PCH Planalto (rio Aporé – sub-bacia do Alto Aporé, limite MS/GO); ainda no Alto Aporé, há os reservatórios das PCHs do Retiro Velho e Pontal do Prata (estas, já no trecho goiano).

Comparativo 2013 x 2019

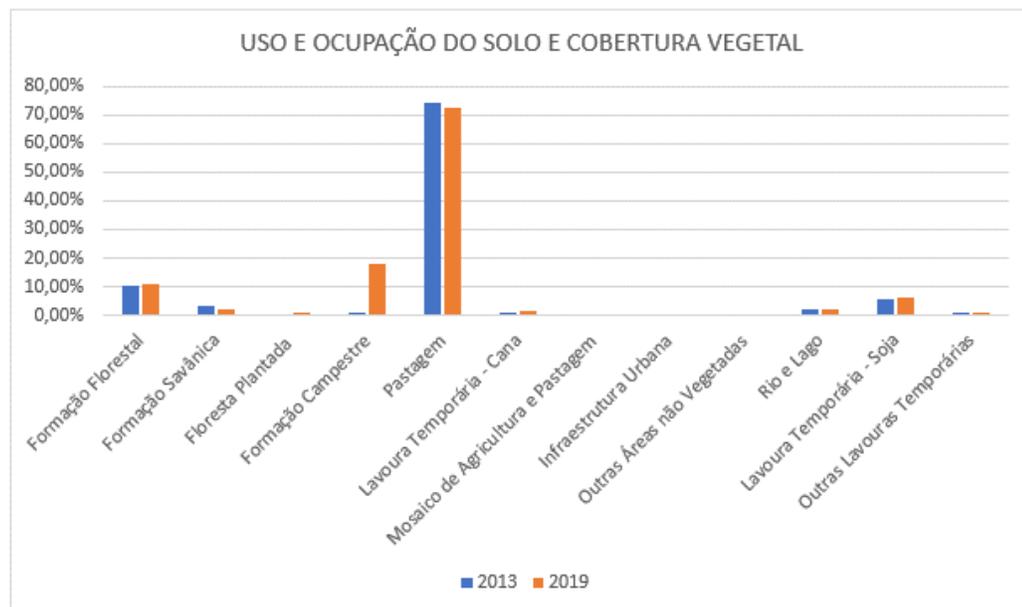
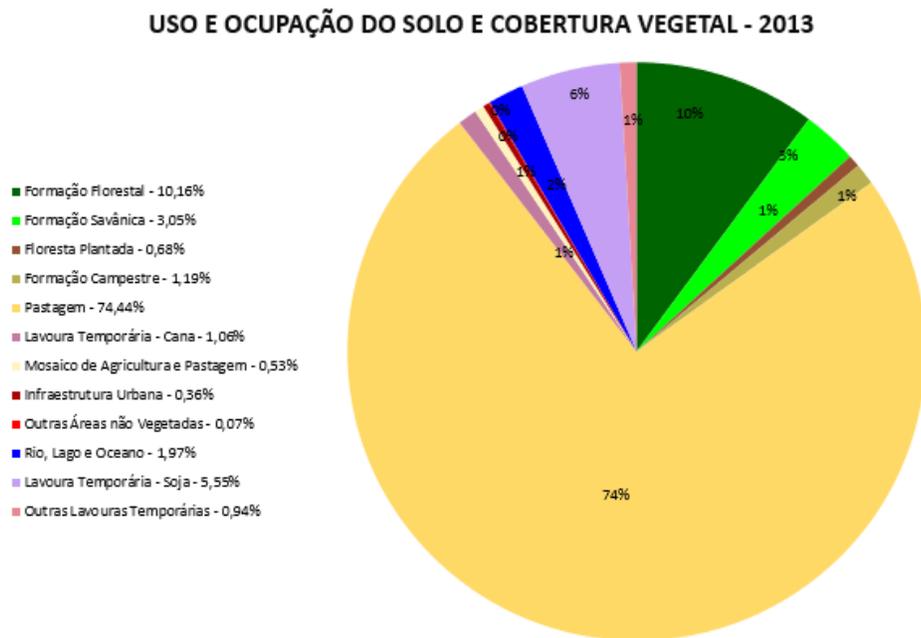


Figura 29 – Comparativo de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal entre os anos de 2013 e 2019.

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2021

Os resultados mostram que, de todas as tipologias encontradas na UGH, a pastagem, a formação savânica e outras lavouras temporárias, respectivamente, tiveram decréscimo em suas áreas. A tipologia que mais cresceu foi a lavoura temporária – com destaque para a soja -, seguida da formação florestal. É importante destacar que não obstante estas variações, não houve mudanças significativas na estruturação da região.



**Figura 30 - Quantitativo das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal atual na UGH Santana-Aporé no ano de 2013.**

Fonte: MYR – MAPBIOMAS, 2021.

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL - 2019

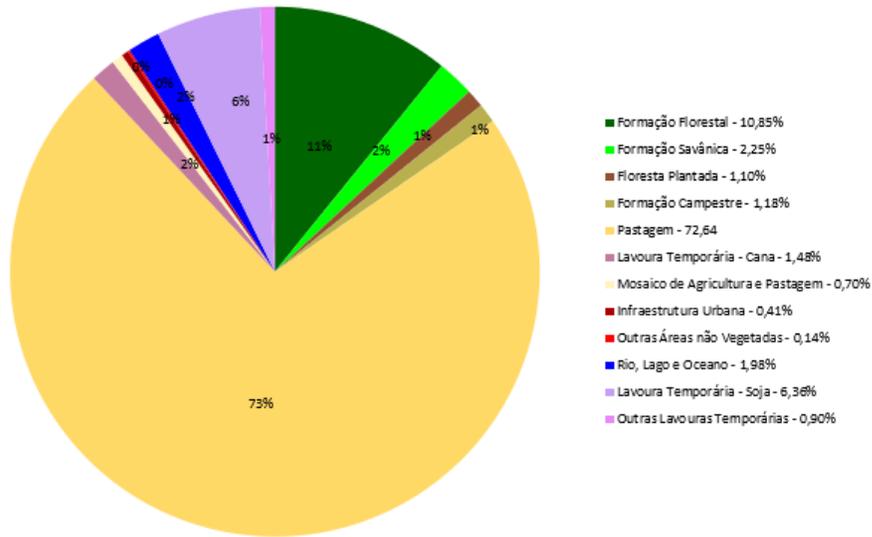


Figura 31 - Quantitativo das classes de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal atual na UGH Santana-Aporé no ano de 2019.

Fonte: MYR – MAPBIOMAS, 2021.

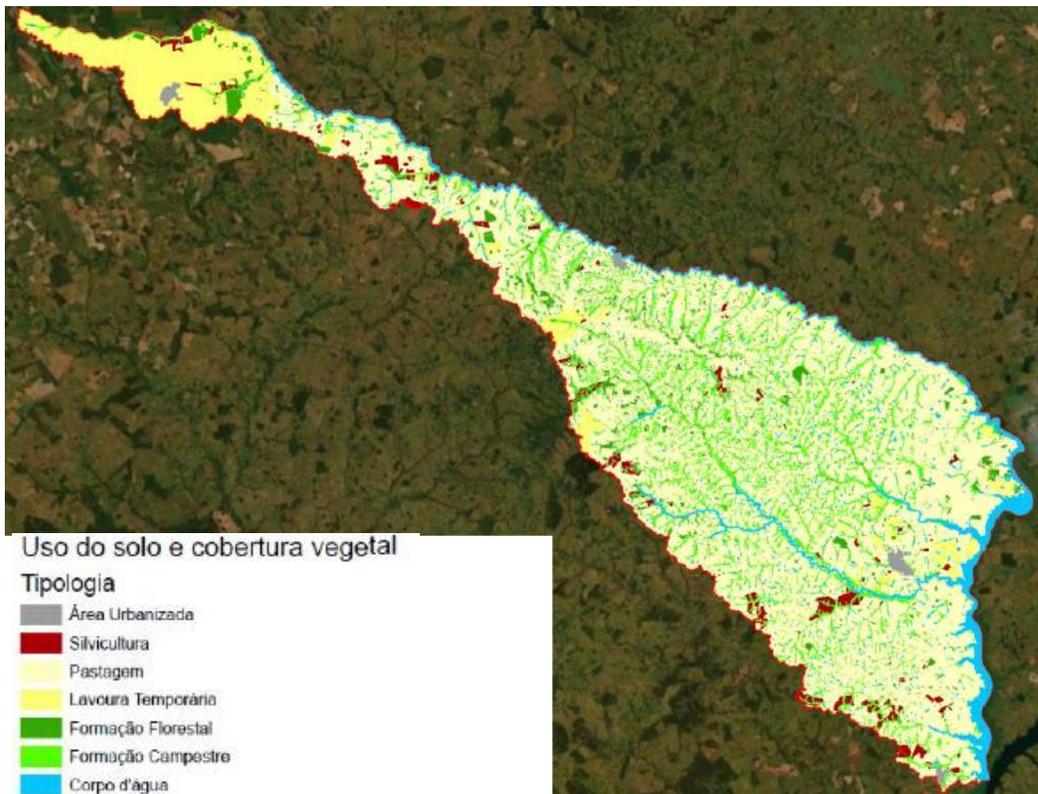


Figura 32 – Mapa de uso e ocupação do solo na UGH Santana-Aporé no ano de 2019.

Fonte: MYR – MAPBIOMAS, 2021.

---

#### 4.1.2.1 Áreas de Preservação Permanentes

---

##### App de Hidrografia

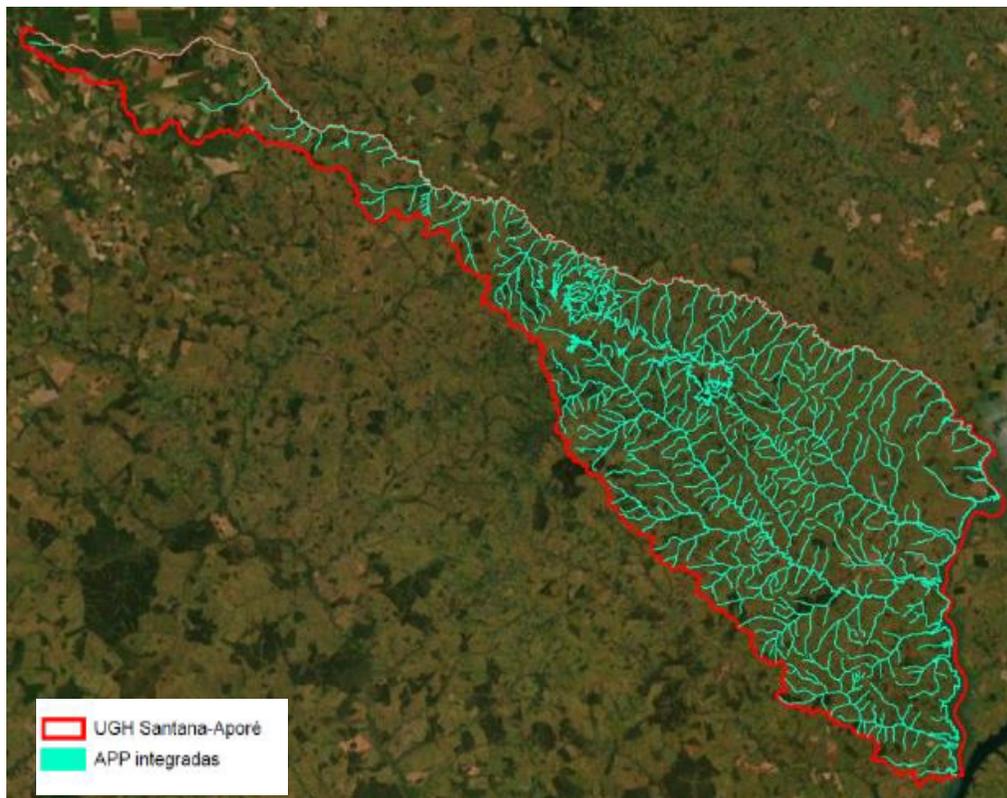
Na UGH Santana-Aporé, foram mapeados cerca de 23.102,82ha (231,1 km<sup>2</sup>) de APPs relacionadas aos recursos hídricos (cursos d'água, nascentes e reservatórios). Em relação ao uso do solo e cobertura vegetal, as áreas de APP de hidrografia são caracterizadas principalmente por coberturas de formação florestal. Importante destacar as áreas de lavouras, pastagens, silvicultura e urbanas sobrepostas a estes ambientes, que somam cerca de 7.042,53ha (70,43 km<sup>2</sup>). Neste ponto deve-se considerar as áreas rurais consolidadas, definidas no Código Florestal como: áreas de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008. Nas áreas mapeadas como APP de hidrografia, cerca de 1.536ha são registradas no CAR como área de uso consolidado (cerca de 6,65% do total de APP mapeada).

##### App de Encosta

Foram mapeados 49,44ha de APP de encostas, localizados principalmente na região central da UGH Santana-Aporé, com maiores proporções nas sub-bacias do Baixo Aporé – 63,6% e Santana – 31,3%. A principal tipologia de vegetação relacionada a este tipo de APP é a formação florestal – 95,3%.

##### App de Chapada

Na porção central da UGH Santana-Aporé, foi identificada a presença de APP de chapada na divisa municipal Cassilândia - Paranaíba, nas sub-bacias do Médio Aporé – 40,0%, Santana – 26,6% e Baixo Aporé – 24,3%. O principal uso do solo e cobertura vegetal associado a estes ambientes é a pastagem – 52,5% e a formação florestal – 45,3%.



**Figura 33 – Mapa de APPs integradas na UGH Santana-Aporé**

Fonte: Consórcio Myr-Hidrogeoambiental

---

#### 4.1.2.2 Organização Fundiária

---

A área das propriedades cadastradas no sistema corresponde a 82% do território total da UGH Santana-Aporé. São 2.357 imóveis cadastrados nos sistemas SNCI e SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária). Não há comunidades tradicionais, ribeirinhas, quilombolas e indígenas na UGH Santana – Aporé, conforme consulta as bases de informações do INCRA, Fundação Palmares e Prefeituras. Existe um assentamento reconhecido pelo INCRA com cerca de 110 famílias, no município de Paranaíba, sub-bacia do rio Santana.

De acordo com as dimensões definidas para o módulo fiscal nos municípios da UGH Santana – Aporé (40 hectares), para a região a pequena propriedade possui dimensões entre 40 e 160 hectares (160 hectares é próximo à mediana de dimensões das

propriedades da UGH: 144 hectares), sendo que há 1.250 propriedades nesta situação. Já a média propriedade tem dimensões entre 160 e 600 hectares, sendo 717 na UGH; grandes propriedades compõem o restante (390 de 2.357).

---

#### 4.1.2.3 Práticas de conservação do solo

---

Durante os levantamentos realizados em campo em 2021, ficou evidenciada a aplicação difusa de práticas de conservação do solo, principalmente de caráter mecânico como o terraceamento, tanto para áreas destinadas para agricultura, como para pecuária. Na região de Chapadão do Sul, as áreas destinadas à lavoura extensiva de soja praticam também a rotação de culturas, na maioria das vezes alternando entre soja, algodão, soja e milho e soja, milho (safrinha) e algodão, outras vezes sorgo, um pequeno percentual utiliza de sistemas agroflorestais, compondo cerca de 1400 hectares.

Sistemas de irrigação também são de atuação relevante na região, os dados do Censo indicam 5.765 hectares irrigados nos quatro municípios, sendo: 3.419 hectares em Cassilândia (59,3%), em 29 propriedades; 1.548 hectares em Aparecida do Taboado (26,9%), em 35 propriedades; 630 hectares em Paranaíba (10,9%), em 50 propriedades; e apenas 168 hectares em Chapadão do Sul (2,9%), em 9 propriedades.

Com base nos dados secundários e na percepção do levantamento de campo, conclui-se que os produtores rurais têm aderência com as práticas conservacionistas, principalmente em relação à implementação de terraceamentos e barraginhas ou barragens secas. Foram verificados também práticas edáficas e vegetativas, como adubação orgânica, rotação de culturas, pastagens, linhas de perenes, reflorestamento e plantio direto na palha. Também foi percebido que essas iniciativas partem dos próprios produtores, tanto pecuaristas como agricultores, o que abre espaço para realização de propostas de práticas conservacionistas que se integrem entre as propriedades.

---

#### 4.1.1 Aspectos legais

---

A elaboração dos aspectos legais e institucionais envolveu: (i) o levantamento, listagem e categorização da legislação federal, estadual e municipal aplicável aos recursos hídricos; (ii) a identificação dos arranjos institucionais federal e estadual que compõem o sistema de gerenciamento de recursos hídricos com atribuições sobre a área abrangida pela UGH Santana-Aporé; (iv) uma síntese da situação atual dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, incluindo todos aqueles previstos expressamente na PNRH, além do instrumento PSA.

Tanto a União, quanto o Estado do Mato Grosso do Sul exerceram suas competências em matéria de recursos hídricos de modo a criar e regulamentar as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e os respectivos Sistemas de Gerenciamento. Em relação a área abrangida pela UGH Santana-Aporé, delimitada no PRH-Paranaíba e que, na Política Estadual prevista na PERH-MG, abrange as UPGs Santana e Aporé e parte da UGP Quitéria, atualmente, ambos os arranjos institucionais estão constituídos, já que existem estruturas responsáveis pela formulação de ambas as Políticas e pela implementação dos seus instrumentos.

No nível federal, quando da aprovação do PARH Santana-Aporé, em 2013, o arranjo institucional já se encontrava completo, embora tenha passado por mudanças recentemente, em que se destacam a transferência, em 2019, da PNRH da área de competência do MMA para o MDR e mudanças, em 2019, na composição do CNRH.

No nível estadual, em 2016, preencheu-se importante lacuna do Sistema de Gerenciamento Estadual com a criação e instalação do CBH Santana e Aporé pelo CERH-MS e que abrange a maior parte da área UGH Santana-Aporé, uma vez que sua área de atuação envolve as UPGs Santana e Aporé definidas no PERH-MS. Na UPGs Quitéria que se sobrepõe à área da UGH Santana-Aporé em relação ao Rio Formoso e trecho no extremo sul não há, até o momento, Comitê constituído.

Na esfera municipal foram analisados aspectos legais e institucionais relativos às políticas urbana, de meio ambiente e saneamento em razão da forte interface com as

políticas de recursos hídricos. Aparecida do Taboado encontra-se em maior defasagem em relação à existência de legislação e de instrumentos de planejamento relacionados às áreas acima citadas. Entretanto, é relevante destacar que em Cassilândia e Paranaíba a legislação urbana, com destaque para o Plano Diretor, encontra-se desatualizada, já que ambas são de 2006, tendo ultrapassado o prazo máximo de revisão previsto pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.256/2001).

Além disso, o fato das deficiências em relação ao saneamento, com destaque para as baixas coberturas de coleta e de tratamento dos esgotos, serem umas das principais vulnerabilidades diagnosticadas na área da UGH Santana-Aporé como um todo, indica a necessidade de aprimoramento da capacidade institucional de gestão da respectiva política nos quatros municípios. Nesse ponto, o Novo Marco Legal do Saneamento, aprovado pela Lei Federal nº 10.026/2020, realizou diversas alterações nas diretrizes nacionais para o saneamento básico e sua implementação, que é de enorme relevância para a área, depende fortemente da atuação municipal.

Quanto aos instrumentos, em termos de aspectos legais e institucionais, comparando-se a situação existente em 2013, ano de aprovação do PARH Santana-Aporé, e a identificada atualmente, verificam-se alguns avanços, embora ainda existam importantes lacunas a serem superadas.

Em termos de planejamento, existem o PNRH, o PERH e o PRH-Paranaíba, que se desdobra no PARH Santana e Aporé. Os dois primeiros encontram-se defasados, visto que aprovados em 2006 e 2009, respectivamente. O PNRH teria vigência até 2020, que foi prorrogada para o final de 2021, encontrando ainda em processo de revisão. O PERH não passou por atualizações ou revisões no período.

Quanto à outorga dos direitos dos recursos hídricos e fiscalização dos usuários de recursos hídricos, são instrumentos regulamentados e em aplicação tanto pela União quanto pelo Estado do Mato Grosso do Sul, sendo que de 2013 até o momento foram criados e revistos diversos atos normativos nos âmbitos federal e estadual para complementar e aprimorar a regulação incidente.

No que se refere à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, obteve-se avanço significativo com a regulamentação federal da cobrança pelos usos dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Paranaíba em 2016, com aplicação efetiva da cobrança a partir de 2017. Os recursos auferidos, inclusive, financiam o presente processo de revisão do PARH Santana-Aporé. Por outro lado, em relação à Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé, a cobrança ainda não foi implementada pelo Estado do Mato Grosso do Sul, tanto em relação aos recursos hídricos superficiais que se localizam no território do Estado excluídos aqueles de domínio da União, quanto aos subterrâneos, incluindo todos aqueles localizados no território do Estado.

Sobre o enquadramento dos corpos hídricos existem lacunas federais e estaduais, fazendo com que tal instrumento ainda não tenha sido aplicado na área da UGH Santana-Aporé. O PARH Santana-Aporé apresentou uma proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais, que chegou a ser aprovada pelo CBH Paranaíba em 2013, mas que ainda não foi objeto de deliberação do CNRH, para que se conclua sua regulamentação de modo a ter força normativa. Em relação à proposta de enquadramento referente aos rios estaduais existentes na área, não há regulamentação, seja no CBH Santana-Aporé, seja no CERH-MS. Já quanto ao enquadramento dos corpos hídricos subterrâneos, não estão abrangidos no PARH Santana-Aporé e em relação a iniciativas do Estado do Mato Grosso do Sul, também não existe proposta de implementação do instrumento.

Por fim, em relação ao Pagamento por Serviços Ambientais, até o momento, ainda não há experiências implementadas na área da UGH Santana-Aporé, seja por iniciativa federal, estadual ou municipal. Nos quatro municípios abrangidos não foram identificados quaisquer atos normativos sobre o instrumento, bem como qualquer experiência de implementação. Nas esferas federal e estadual existe atualmente legislação que institui e regulamenta a aplicação do PSA, aprovadas, respectivamente, em 2021 e em 2018, o que abre caminho para a efetiva aplicação do instrumento. No governo federal, existe, desde 2005, o Programa Produtor de Água implementado pela ANA, mas, até o momento, não há qualquer projeto implementado na área da UGH Santana-Aporé.

## 4.1.2 Socioeconomia

### 4.1.2.1 Demografia

A população total dos municípios que tem alguma parte dentro do limite da UGH Santana-Aporé, considerando MS e GO, era de aproximadamente 77 mil habitantes em 1980 e atualmente estima-se um total de 137 mil habitantes em 2020. Os municípios de MS são mais populosos, representando cerca de 84% da população ou 116 mil habitantes, em 2020. Paranaíba é o município com maior população, com mais de 40 mil habitantes, os demais têm pouco mais de vinte mil habitantes cada.

A taxa de crescimento anual da população no total da UGH é de aproximadamente 1,20% ao ano no período 2010-2020. Paranaíba e Cassilândia cresceram cerca de 0,5% ao ano enquanto Aparecida do Taboado 1,5% e Chapadão do Sul a mais de 2,45% na última década.

Tabela 4 – Taxa de crescimento anual

	Ano	Aparecida do Taboado	Cassilândia	Chapadão do Sul	Paranaíba	Total MS
MS	1980-1990	0,72%	0,43%	*	0,19%	1,03%
	1990-2000	2,17%	1,31%	8,97%	0,22%	1,70%
	2000-2010	1,95%	0,43%	5,36%	0,46%	1,54%
	2010-2020	1,56%	0,48%	2,79%	0,51%	1,20%
	2020-2021	1,22%	0,28%	2,45%	0,30%	0,98%

Fonte: IBGE, 1980, 1991, 2000 e 2010: IBGE - Censos Demográficos. 2020 e 2021: População Estimada.

Quando se analisa por sub-bacia, deve-se ter em mente a sua interseção com os limites municipais:

- ✓ Médio Aporé: Aporé, Cassilândia (inclui distrito de Indaiá), Paranaíba (Tamandaré);
- ✓ Baixo Aporé: Aporé, Cassilândia, Itajá, Lagoa Santa, Paranaíba (São João do Aporé, Raimundo, Tamandaré, Alto Santana);

- ✓ Barreiros: Paranaíba, inclui Raimundo (U/R); Alto Santana (U/R); São João Aporé (R); Tamandaré (R);
- ✓ Santana: Aparecida do Taboado, Cassilândia e Paranaíba (Sede, Alto Santana, Tamandaré, Velhacaria, São João do Aporé);
- ✓ Trecho Sul Formoso: Aparecida do Taboado e Paranaíba;
- ✓ Araré: Paranaíba;
- ✓ Lontra / Macacos: Paranaíba.

A partir dos dados dos setores censitários foi definido também a população de cada sub-bacia, sendo a Santana (59) a mais populosa por abrigar a sede de Paranaíba, seguida pelo Médio Aporé (sede de Cassilândia), Alto Aporé (sede de Chapadão do Sul) e pelo trecho Sul Formoso (sede de Aparecida do Taboado, de forma parcial).

Assim, se considerar que a distribuição no território da população permaneceu relativamente constante no período de 2010 a 2020, conseguimos então por aproximação estimar a população em 2020 da UGH e nas sub-bacias, mantendo a distribuição proporcional obtida com os dados de setor censitário, conforme tabelas abaixo.

Tabela 5 - Estimativa da população em 2020, por município

MS	Pop total	Pop bacia	% UGH	Pop total*	Pop UGH**
	2010			2020	
Aparecida do Taboado	22320	15603	70%	26069	18224
Cassilândia	20966	19673	94%	22002	20645
Chapadão do Sul	19648	16938	86%	25865	22298
Paranaíba	40192	39427	98%	42276	41471
<b>Total</b>	<b>103126</b>	<b>91641</b>	<b>88%</b>	<b>116212</b>	<b>102638</b>

\*Pop total: estimativa IBGE 2020. / \*\*Pop UGH: pop total \* % UGH (2010)

Tabela 6 - Estimativa da população em 2020, por município e sub-bacia

MS	Total 2020*	pop na UGH	Alto Aporé (55)	Médio Aporé (56)	Baixo Aporé (57)	Barreiros (58)	Santana (59)	Trecho Sul Formoso (65A)	Araré (65B)	Lontra / Macacos (65C)
Aparecida do Taboado	26069	18224	0	0	0	0	1	18223	0	0
Cassilândia	22002	20645	100	17937	2595	0	13	0	0	0
Chapadão do Sul	25865	22298	22298	0	0	0	0	0	0	0
Paranaíba	42276	41471	0	0	1040	1137	38980	145	68	100
<b>Total</b>	<b>116212</b>	<b>102638</b>	<b>22398</b>	<b>17937</b>	<b>3635</b>	<b>1137</b>	<b>38994</b>	<b>18368</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

\*estimativa sub-bacia a partir do % da população 2010

O dinamismo da economia do agronegócio de commodities favorecem a intensificação da urbanização. Em 2010, a urbanização de todos os municípios da UGH já era superior a 90%, sendo que Chapadão do Sul possuía 97% de sua população na área urbana, Aparecida do Taboado e Cassilândia tem 95% da população na área urbana e Paranaíba 90%.

#### 4.1.2.2 Indicadores Sociais

Quanto aos indicadores das condições sociais e de desenvolvimento foram analisados o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M (2010), índice de Gini (2010) e índice de Pobreza Municipal - IPM (2010), baseados nos últimos dados de censo demográfico ainda; e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM (2018).

Chapadão do Sul tem o maior IDH, igual a 0,754, na sequência aparece Cassilândia, seguida da Paranaíba e, por último, Aparecida do Taboado.

Chapadão do Sul também tem o menor índice GINI e IPM, ou seja, menor grau de desigualdade socioeconômica, coerente com o município com o maior IDH. No quadro oposto, temos Aparecida de Taboado, com o menor IDH, maior índice GINI e de IPM.

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), indicador um pouco mais atual, é um sistema que acompanha o nível de desenvolvimento dos municípios em três áreas

de atuação: Emprego/Renda, Educação e Saúde. Este aponta que Cassilândia, Aparecida do Taboado e Paranaíba se encontram em nível moderado quanto ao desenvolvimento municipal, já Chapadão está classificado em nível alto de desenvolvimento.

Tabela 7 – Indicadores Sociais por Município

INDICADORES	Aparecida do Taboado	Cassilândia	Chapadão do Sul	Paranaíba
IDH (2010)	0,697	0,727	0,754	0,721
Índice de Pobreza IPM (2010)	39,83	34,45	24,99	34,73
Índice GINI (2010)	0,45	0,44	0,41	0,45
IFDM (2018)	0,7457	0,7747	0,8015	0,6993

Fonte: Adaptado de IBGE, 2021

#### 4.1.2.3 Atividades Econômicas

Após avaliar a riqueza gerada, o perfil econômico (empresarial), a produção agrícola, silvicultura e pecuária é importante estar atento àquelas atividades de maior consumo de água e maior área (uso e ocupação).

O setor de serviços/comércio mais representativo em termos de riqueza (PIB) para os municípios de Paranaíba, Cassilândia e Chapadão do Sul, não representa grandes alterações na demanda e uso da água. Já os setores industriais, cujos dados são bastante escassos e o de agropecuária, devem ser acompanhados para que não se estabeleçam conflitos pela água.

O território do município de Aparecida do Taboado tem a agropecuária como destaque e maior gerador de renda, tanto que grande parte do território é utilizado principalmente para a pastagem e, atualmente, também por florestas plantadas (silvicultura). Em termos de lavoura pode-se destacar a cana-de-açúcar, seguido pela soja. Verifica-se ainda o crescimento no setor industrial.

Em Cassilândia grande parte da terra é área de pastagem (rebanho de quase 250 mil bovinos); a cultura temporária mais produzida é o milho, seguido pela soja. O setor de comércio e serviço é bem desenvolvido.

Chapadão do Sul, diferente das outras cidades, teve o seu setor agropecuário apresentando expressiva participação no valor da produção, contribuindo com cerca de 25% do PIB municipal, enquanto em nível estadual chega a apenas 12%. As principais atividades desse setor englobam a pecuária e principalmente a agricultura temporária, sobretudo com o plantio de grãos de soja, além de milho, cana-de-açúcar e algodão.

Em Paranaíba, tem-se maior uso de terra para a pastagem (mais de 500 mil cabeças de bovinos). A cultura temporária no município se concentra na cana-de-açúcar, em menores proporções também a soja, milho e mandioca.

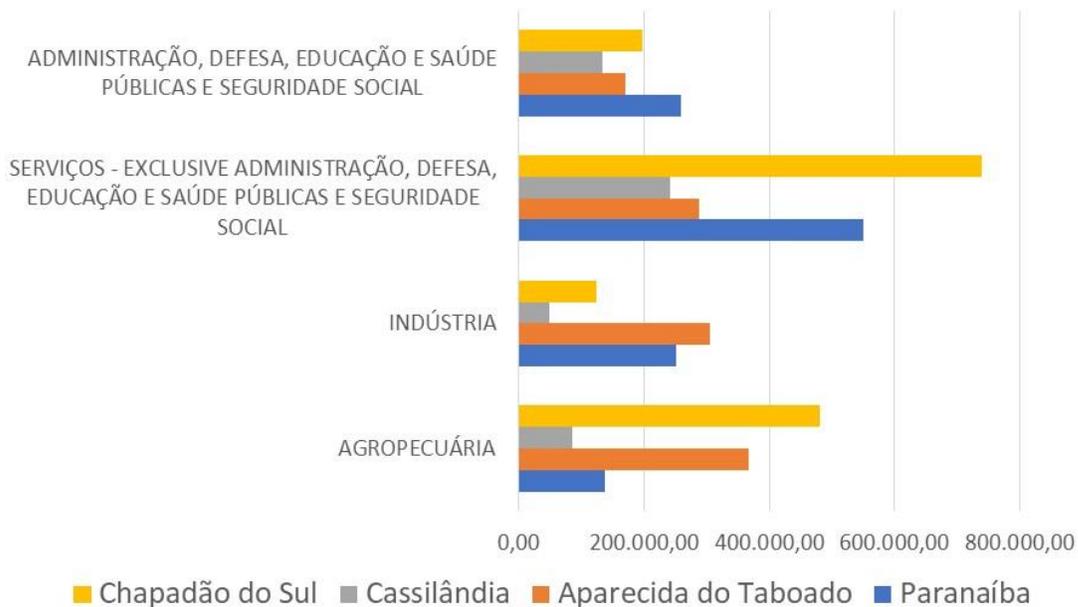


Figura 34 - PIB – Valor adicionado bruto a preços correntes (x 1000) R\$ – 2018

#### 4.1.2.3.1 Produção agrícola

Quando observadas as culturas permanentes registradas na região da UGH, observa-se que a produção mais expressiva em termos de área plantada e colhida está em Aparecida do Taboado e Paranaíba, com mais de 1000 ha plantados e colhidos. Entre as lavouras permanentes, tem-se a produção de banana, borracha, café, coco-da-baia, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, palmito, tangerina e uva. Abaixo pode-se observar a distribuição por tipo de cultivo, bem como a evolução da área plantada em cada município da UGH Santana-Aporé, sendo a banana e a borracha aqueles mais recorrentes.

Tabela 8 – Produção agrícola permanente nos municípios da UGH - 2020

UF e Município	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Área município (ha)	% área plantada
Cassilândia	508	508	364983	0,14%
Chapadão do Sul	74	74	324954	0,02%
Aparecida do Taboado	1274	1274	275013	0,46%
Paranaíba	1137	1137	540277	0,21%

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2020

De maneira geral, os produtos cultivados em lavoura permanente ocupam menos de 1% do território dos municípios que fazem parte da UGH Santana-Aporé, sendo a borracha aquela que ocupa maior área (látex coagulado).

São produtos das Lavouras Temporárias: algodão; arroz; aveia; batata-doce, cana-de-açúcar; feijão; mandioca; milho; soja; sorgo; tomate; trigo. Quanto a distribuição por tipo de cultivo temporário, bem como a evolução da área plantada em cada município da UGH Santana-Aporé, Aparecida do Taboado e Paranaíba, tem como produção de maior destaque a cana de açúcar, numa expansão da divisa paulista, já em Cassilândia e Chapadão do Sul a produção de soja, milho e algodão são mais representativas. As áreas de lavouras temporárias se destacam principalmente em Chapadão do Sul – MS, de ocupação recente e com um tipo de produção mais moderna.

Tabela 9 – Produção agrícola temporária nos municípios da UGH - 2020

UF e Município	Área plantada (Hectares)	Área colhida (Hectares)	Área município (ha)	% área plantada
Cassilândia	27297	27297	364983	7,48%
Chapadão do Sul	151335	151335	324954	46,57%
Aparecida do Taboado	25331	25331	275013	9,21%
Paranaíba	12805	12805	540277	2,37%

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal, 2020

#### 4.1.2.3.2 Pecuária

A Pesquisa da Pecuária Municipal - PPM é a base mais atual, de periodicidade anual, com dados do rebanho existente nos municípios que integram a UGH Santana-Aporé, para utilização nas estimativas de uso da água e cargas poluidoras. Os dados da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** trazem os efetivos de rebanho por tipo, bem como em cada um dos municípios que estão no território da UGH.

Tabela 10 – Total dos rebanhos – MS – 2020

UF e Município	Tipo de rebanho									
	Bovino	Bubalino	Equino	Suíno – total	Suíno - matrizes de suínos	Caprino	Ovino	Galináceos - total	Galináceos - galinhas	Codornas
<b>Mato Grosso do Sul*</b>	<b>19.027.086</b>	<b>16.369</b>	<b>410.740</b>	<b>1.442.689</b>	<b>130.889</b>	<b>24.970</b>	<b>412.551</b>	<b>30.036.067</b>	<b>4.542.042</b>	<b>90.229</b>
Cassilândia	243.504	87	4.924	1.846	468	208	6.565	386.465	200.668	-
Chapadão do Sul	126.379	2	2.557	1.046	55	33	3.594	19.195	6.266	-
Aparecida do Taboado	166.065	133	3.833	1.585	217	85	3.466	1.700.000	11.600	-
Paranaíba	501.394	186	11.054	4.226	890	344	7.032	86.516	17.183	-

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2020; Rio de Janeiro: IBGE, 2020

\*Os valores indicados para Mato Grosso do Sul e Goiás é o total criado em cada uma das unidades da federação.

- "Zero absoluto", não resultante de um cálculo ou arredondamento.

Em termos absoluto, o maior rebanho é o de bovinos, seguido pelo número de galináceos e equinos. No comparativo com o perfil estadual, nota-se que a região da UGH não tem tradição na criação de suínos.

#### 4.1.2.3.3 Indústria

Não foram acessados dados sobre o total de indústrias e suas atividades. O número de empregos formais gerados, obtidos a partir da base do Ministério da Economia - Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) nos anos 2018 e 2019, ilustra a participação desse setor da economia, bem como os dados do perfil empresarial SEBRAE, que inclusive totaliza o número de empresas por tipo de atividade.

A indústria absorve um contingente importante de trabalhadores em Aparecida do Taboado e também em Paranaíba. Aparecida do Taboado, no setor da indústria, tem 227 empresas tendo como atividade principal serviços de usinagem, tornearia e solda (16). Em Cassilândia, há 289 empresas tendo como atividade principal também serviços de usinagem, tornearia e solda (19) e seguido de fabricação de móveis em madeira e serralherias. Chapadão do Sul tem 287 empresas com destaque para os mesmos setores: serviços de usinagem, tornearia e solda (25), serralherias e manutenção de equipamentos. Já em Paranaíba, são 409 empresas tendo como atividade principal a confecção de peças de vestuário, seguido de serralherias, laticínios, e fabricação de móveis.

Tabela 11 – Dados da atividade industrial – Municípios da UGH - MS

Municípios	Empregos Indústria (RAIS/SEPRT-ME)		N. Indústrias (SEBRAE)
	2018	2019	2019
Aparecida do Taboado	3760	4233	227
Cassilândia	820	822	289
Chapadão do Sul	1531	327	287
Paranaíba	2403	1895	409

#### 4.1.2.4 Saneamento Básico

A Lei nº 14.026/2020, conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento veda a celebração de contratos de programa por meio da dispensa de licitação. Atualmente,

encontram-se nesta situação os municípios de Aparecida do Taboado (contrato vencido), Chapadão do Sul e Paranaíba, que possuem prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário concedida à SANESUL. Já o município de Cassilândia possui prestação direta dos serviços. Portanto, inicialmente o município de Aparecida do Taboado necessita de um processo licitatório para atender a todas as novas exigências previstas no Novo Marco Legal do Saneamento. Os demais municípios ainda possuem contratos em vigência e deverão realizar o mesmo procedimento no futuro.

---

#### 4.1.2.4.1 Abastecimento de Água

---

Sobre os serviços de abastecimento de água, o interesse principal é verificar a situação dos municípios integrantes da UGH quanto a mananciais disponíveis, locais de captação, informações de produção de água, tratamento, distribuição e perdas. A Tabela 12 apresenta uma síntese das principais características dos sistemas da Unidade de Gestão Hídrica do Santana-Aporé. Destaca-se que os dados de População total do município; População total com abastecimento de água; Consumo médio per capita de água; Índice de atendimento total de água e Índice de perdas na distribuição foram obtidos a partir do SNIS (2019). Já os dados referentes aos mananciais, para os municípios do estado de Mato Grosso do Sul, os dados foram fornecidos pela SANESUL (2021). A avaliação quanto à oferta e demanda também foi obtida no Atlas Águas da Ana, e possui as classificações de “Requer ampliação” ou “Satisfatório”. A ampliação indica vulnerabilidade em uma ou mais unidades do sistema (estruturas de captação, adutoras, estações elevatórias e estações de tratamentos). Já a classificação satisfatória indica que as estruturas de abastecimento de água estão atendendo à demanda. Em municípios com mais de um manancial, a classificação representa uma média de seus mananciais, ponderada pela participação de cada manancial no atendimento da demanda total.

Tabela 12 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UGH SANTANA-APORÉ – Quantidade de água

Estado	Município	População total do município (hab.) (SNIS, 2019)	População total com abastecimento de água (hab.) (SNIS, 2019)	Consumo médio percapita de água (l/hab./dia) (SNIS, 2019)	Índice de atendimento total de água (%) (SNIS, 2019)	Índice de atendimento urbano de água (%) (SNIS, 2019)	Índice de perdas na distribuição (%) (SNIS, 2019)	Mananciais (ANA, 2021*; DAE Cassilândia**, 2021 e SANESUL, 2021***)	Avaliação oferta/demanda (ANA, 2021)
MS	Aparecida do Taboado	25.745	23.180	123,9	89,14	99	37,81	(1) Poço de Aparecida do Taboado – poço – aquífero Guarani***	Requer ampliação
	Cassilândia	21.939	19.890	483,8	99,71	100	7,36	(8) Poços Cassilândia**	Satisfatório
	Chapadão do Sul	25.218	21.533	209,2	84,53	99	29,2	(10) Poços Chapadão do Sul***	Requer ampliação
	Paranaíba	42.148	37.494	114,3	88,07	99	38,9	(1) Poço de Paranaíba (poço – aquífero Guarani) e Rio Santana***	Requer ampliação

Fonte: Adaptado de ANA, 2021; DAE Cassilândia, 2021 e SANESUL, 2021.

Em termos de quantidade de água, para os municípios do Mato Grosso do Sul destaca-se que os municípios de Paranaíba e Chapadão do Sul, necessitam de ampliação para o atendimento da demanda, de acordo com o Atlas ANA.

Atualmente, o município de Paranaíba, dentre os municípios avaliados do estado de Mato Grosso do Sul, é o que possui o maior índice de perdas na distribuição. Esse fator pode contribuir para eventuais problemas de falta d'água no município, já que grande parte da água produzida não está abastecendo de fato a população.

Já o município de Chapadão do Sul apresenta Índice de Segurança Hídrica Médio e eficiência na produção de água média, indicando que os atuais poços não correspondem em plenitude à demanda atual, também de acordo com dados da ANA.

O município de Aparecida do Taboado também requer atenção no que tange ao controle de perdas, já que, segundo o Atlas ANA (2021), mesmo possuindo um manancial não vulnerável, o sistema necessita de ampliação. Por isso, acredita-se que grande parte da água produzida está sendo perdida.

Por fim, dos municípios do MS, Cassilândia é o único município que apresenta um atendimento à oferta satisfatório. Isso se deve ao fato de que o município apresenta eficiência máxima na produção de água, já que a bateria de 8 poços é considerada não vulnerável. Ainda assim, o município também enseja atenção quanto à gestão de perdas.

Já em relação à qualidade da água, não foram fornecidas as análises para verificação de conformidade em relação à Portaria de Consolidação GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. Não foram fornecidas as análises realizadas pelas SANESUL e pelo DAE Cassilândia. Por isso, foram avaliados os dados do SNIS de 2019, sendo apresentados na Tabela 13. Em relação aos coliformes totais, que corresponde a uma possível contaminação fecal da água, os municípios que tiveram maiores incidências de valores fora do padrão de potabilidade foram Aparecida do Taboado/MS e Aporé/GO. Apesar de baixos valores, destaca-se que a ingestão de água contaminada com fezes pode ocasionar doenças de veiculação hídrica, sendo necessárias adequações no tratamento da água.

Tabela 13 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA UGH SANTANA-APORÉ – Qualidade da água

Estado	Município	Tipo de tratamento	Volume de água tratada (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	Índice de fluoretação de água (%)	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (%) <sup>1</sup>	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%) <sup>2</sup>	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%) <sup>1</sup>	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%) <sup>2</sup>	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%) <sup>2</sup>	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%) <sup>1</sup>
MS	Aparecida do Taboado	Simples desinfecção	1.663,97	100	137,80	0,00	137,80	0,00	137,80	1,47
	Cassilândia	Simples desinfecção	5.585,90	0	100	13,33	100	0	100	0
	Chapadão do Sul	Simples desinfecção	2.270,17	100	108,98	0,00	108,98	0,00	108,98	0,48
	Paranaíba	Convencional em ETA e Simples desinfecção <sup>3</sup>	2.538,72	100	122,38	0,00	122,38	0,50	122,38	0,38
GO	Aporé	Simples desinfecção	253,90	100	88,60	1,49	88,60	0,99	88,60	0,50
	Chapadão do Céu	Simples desinfecção	1.574,60	17,95	147,17	0,16	100,00	0,28	100,00	0,28
	Itajá	Simples desinfecção	357,74	91,53	131,25	0,34	131,25	0,34	130,36	0,00
	Lagoa Santa	Simples desinfecção	80,50	100	131,25	0,00	131,25	0,00	131,25	0,00

<sup>1</sup>Percentual de amostras analisadas em relação à quantidade mínima obrigatória a ser realizada

<sup>2</sup> Percentual de amostras analisadas em relação à quantidade de amostras com resultados fora do padrão

<sup>3</sup> No município de Paranaíba, a água que é captada no manancial superficial rio Santana é encaminhada à ETA, e a água captada no Poço é tratada através de simples desinfecção.

Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

---

#### 4.1.2.4.2 Esgotamento Sanitário

---

Sobre os serviços de esgotamento sanitário, o interesse principal é verificar a situação dos municípios integrantes da UGH quanto à existência de coleta e tratamento, locais de lançamento dos efluentes, além de outras informações como eficiência no tratamento, áreas não atendidas e formas de destinação dos resíduos gerados. A seguir, são apresentadas as principais informações disponíveis, segundo diversas fontes.

Tabela 14 – SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO UGH SANTANA-APORÉ

Estado	Município	Prestador	População total do município (hab.) (SNIS, 2019)	População total atendida com esgotamento sanitário (hab.) (SNIS, 2019)	Volume de esgotos coletado (1.000 m <sup>3</sup> /ano) (SNIS, 2019)	Volume de esgotos tratado (1.000 m <sup>3</sup> /ano) (SNIS, 2019)	Percentual de coleta (%) (ANA, 2021)	Percentual de tratamento do esgoto coletado (%)	Eficiência do tratamento <sup>1</sup> (%) (SANESUL, 2016; ANA, 2021)	Corpos receptores de esgotos brutos (ANA, 2021)	ETEs e respectivos corpos receptores (ANA, 2021)
1MS	Aparecida do Taboado	SANESUL	25.745	3.999	158,95	158,95	15,8	100	48,5	Córrego da Santa Fé* Córrego do Campo	ETE Aparecida do Taboado I – Córrego Rondinha
	Cassilândia	DAE	21.939	3.899	585,9	585,9	23,8	100	66,0	Ribeirão do Salto Rio Aporé	ETE Cassilândia – Rio Aporé
	Chapadão do Sul	SANESUL	25.218	15.915	579,42	579,42	25,49	100	72,0	Córrego Pasto Ruim	ETE Chapadão do Sul – Rio Aporé
	Paranaíba	SANESUL	42.148	28.523	1.081,22	1.081,22	54,85	100	61,0	Córrego da Vila Córrego Fazendinha Córrego do Ramalho	ETE Paranaíba – Córrego Fazendinha

\* Córrego da Santa Fé pertence a Bacia Quitéria.

<sup>1</sup>Percentual da concentração da Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO no efluente em relação à concentração no afluente. Desta forma, é possível medir a capacidade de remoção de matéria orgânica que o tratamento possui.

Fonte: Adaptado de SANESUL 2016, ANA, 2021 e SNIS, 2019.

Destaca-se os baixos índices de atendimento para os municípios de Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul e Aporé. O último, além de ter o menor índice de coleta, não possui tratamento dos esgotos. Portanto, é o município mais crítico do ponto de vista sanitário e ambiental.

---

#### 4.1.2.4.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

---

O eixo do saneamento básico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme define a Lei Federal nº 14.026/2020, é constituído:

*pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2020).*

O principal interesse foi diagnosticar os índices de coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO), Resíduos Sólidos Públicos (RPU) e de materiais recicláveis, quantidade de coleta, além de sua frequência. Outras informações como formas de disposição final, composição gravimétrica, entre outras, não foram encontradas. Destaca-se o Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS, do estado de Mato Grosso do Sul, o qual propõe arranjos intermunicipais para gestão integrada dos resíduos sólidos. A região da UGH Santana-Aporé localiza-se em 2 arranjos intermunicipais: região 4 de Chapadão do Sul e região 11 de Três Lagoas.

A seguir são apresentados os principais indicadores do SNIS referentes ao ano de 2019, sendo que não consta maiores informações para o município de Aparecida do Taboado.

Tabela 15 – Sistema de coleta resíduos sólidos – Municípios Santana-Aporé

Município	População total do município (hab.)	População total atendida no município (hab.)	Índice de atendimento (%) <sup>1</sup>	População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta (hab.)	Índice de cobertura de coleta de RDO (%)	Quantidade total de RDO e RPU coletada (ton/ano)	Percentual da população atendida com frequência diária (%)	Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana (%)	Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana (%)	População rural do município atendida com serviço de coleta de RDO (hab.)	Existe coleta seletiva no município ?	População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura (ou SLU) (hab.)	Índice de atendimento de coleta seletiva (%)	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (ton/ano)	Nome do órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Unidade para a disposição final dos resíduos sólidos	Existe algum passivo ambiental? (Aterros ou lixões desativados)
Aparecida do Taboado	25.745	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	Secretaria Municipal de Obras	Lixão	Não
Cassilândia	21.939	21.399	98	19.710	90	5.760	0	100	0	1.689	Não	-	0	-	Prefeitura Municipal de Cassilândia	Lixão Municipal de Cassilândia	Não
Chapadão do Sul	25.218	21.533	85	21.533	85	10.161	100	0	0	0	Sim	21.533	85	704	Secretaria Municipal Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente	CTR (Central de Tratamento de Resíduos) - Aterro Sanitário Unidade de Processamento de Lixo - UPL - Unidade de triagem	Não
Paranaíba	42.148	37.494	89	37.494	89	9.721	30	70	0	0	Sim	37.494	89	171	Secretaria de Infraestrutura e Obras	Aterro Sanitário Municipal ATT – lixão Cooperativa Recicla Paranaíba – Unidade de Triagem Lixão Tabocas	Não

<sup>1</sup>Percentual da população total do município que conta com o serviço de manejo de resíduos sólidos

Fonte: SNIS, 2019.

No município de Aparecida do Taboado a disposição final de resíduos sólidos é lixão a céu aberto, do ponto de vista ambiental, essa não é uma alternativa adequada, uma vez que é uma possível fonte de contaminação das águas e do solo. A partir das informações conseguidas, o lixão de Aparecida do Taboado localiza-se próximo a BR158 e fora do limite da UGH em estudo.

Em Cassilândia, os resíduos domésticos ainda são destinados ao Lixão municipal, localizado na Rodovia MS-306. Não há no município outras áreas contaminadas, conforme informações da Prefeitura de janeiro de 2021. O município possui PMGIRS que pode auxiliar na melhoria da gestão dos serviços.

Já nos municípios de Chapadão do Sul e Paranaíba, foram licenciados recentemente a Disposição Final de Aterro Sanitário. O Paranaíba possui LO n. 218/2019, com capacidade de recebimento entre 30 e 80 ton/dia e vida útil de 20 anos, estimada até 2037. Atualmente, já iniciou construção da 2ª célula, iniciou suas atividades em novembro de 2019. Em Chapadão do Sul, desde 2017, conta com uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR), o projeto é uma parceria público privada entre a administração municipal e a empresa Repran. O aterro conta com tratamento do chorume, unidade de triagem de lixo doméstico, compostagem e unidade de processamento de entulhos, e vida útil de 25 anos.

Cabe destacar ainda a existência, no município de Paranaíba, da Cooperativa de Reciclagem Paranaíba – COOREPA, implantada desde 2010 realiza a coleta seletiva de materiais recicláveis, visando ampliar a vida útil do aterro sanitário municipal, com apoio da Prefeitura.

---

#### 4.1.2.5 Infraestrutura e Transporte

---

A região possui grande facilidade de acesso pelas rodovias BR-060, BR-158, MS-229 e também pela GO-178. A Costa Leste, da qual faz parte Aparecida do Taboado, é atendida pela rodovia BR-262, importante entroncamento rodoviário que cruza o Brasil de leste a oeste. Outras rodovias importantes são a BR-267 e BR-158.

Está no raio de influência do eixo Leste-Oeste, determinado pela rota traçada pelo gasoduto no trecho Corumbá-Campo Grande-Três Lagoas, atravessando Paranaíba. Destaca-se ainda a proximidade com o eixo aquaviário leste, formando pelo Rio Paraná (hidrovia Paraná-Tietê), rota de ligação fluvial com o Mercosul. É também o ponto de partida do eixo ferroviário Nordeste, que corta unindo-se e integrando-se aos demais Estados do Centro-Oeste e outras regiões. Este feito pela ALL, que segue a linha da Ferronorte.

---

### 4.1.3 Recursos Hídricos

---

---

#### 4.1.3.1 Disponibilidade hídrica

---

A UGH Santana-Aporé é composta pelas sub-bacias Sul-Mato-grossenses afluentes do rio Aporé e pelas bacias dos rios Santana, Barreiros e Formoso. Suas águas são monitoradas por estações fluviométricas que não estão distribuídas de forma equânime ao longo da UGH. Enquanto, para a bacia do rio Aporé com limites na UGH, entende-se ser satisfatório o monitoramento de vazões, com estações localizadas nos trechos Alto, Médio e Baixo curso, por outro lado, é notório a ausência de estações dessa natureza nas demais sub-bacias (Araré, Barreiros, Lontra/Macacos, Santana e Sul Formoso). Assim, o diagnóstico apontou a necessidade de um aprimoramento na malha amostral da bacia para favorecer uma avaliação mais assertiva e sistêmica com a inclusão de novas estações para alguns trechos, especialmente no baixo e médio rio Santana e, nas demais sub-bacias (Araré, Barreiros, Lontra/Macacos, Santana e Sul Formoso), a implantação de estações pelo menos no baixo trecho dos cursos de água.

Em se tratando de oferta hídrica, as estações fluviométricas com dados históricos disponíveis e representativos localizadas no rio Aporé indicam elevada vazão específica (razão entre vazão de referência e área de drenagem – L/s.km<sup>2</sup>), o que representa situação apreciável em termos de vazões disponíveis ao longo da bacia. Tais estações foram utilizadas para a estimativa de vazões em seções de interesse nas demais sub-bacias da UGH Santana-Aporé por técnica de regionalização hidrológica permitindo,

guardadas as devidas limitações, a estimativa de suas respectivas ofertas hídricas. As maiores ofertas se encontram na bacia do rio Aporé, uma vez que esta apresenta maior área de drenagem, seguida das sub-bacias dos rios Santana, Barreiros, Sul Formoso, Lontra/Macacos e Araré, respectivamente.

---

#### 4.1.3.2 Demandas e usos da água

---

Do ponto de vista das demandas por recursos hídricos superficiais, destaca-se a atividade agrícola (irrigação), representando 91,69% da demanda total, seguida de 2,35% designado à pecuária, 5,59% para indústria, 0,01% para o abastecimento humano, 0,22% para a mineração, 0,09% para aquicultura e 0,04% para outras finalidades. O município de Cassilândia concentra o maior percentual (43,47%) de usos consuntivos cadastrados, seguido do município de Chapadão do Sul (30,94%). Em termos de sub-bacia, os maiores consumos ocorrem, respectivamente, no Médio Aporé e Alto Aporé. Para ambos os recortes, os maiores percentuais estão relacionados à demanda para a irrigação. Em relação aos usos insignificantes, estes não são considerados representativos, compreendendo 0,66% da demanda consuntiva total.

Vale destacar que as demandas consuntivas cadastradas e relacionadas aos usos para o abastecimento humano, irrigação e dessedentação animal se apresentam muito inferiores às demandas potenciais estimadas para a UGH. Tal característica pode indicar uma forte necessidade de regularização de usos e usuários, assim, em linhas gerais, verifica-se que o abastecimento humano estimado demandaria 0,215 m<sup>3</sup>/s a mais que o outorgado, a dessedentação animal estimada 0,532 m<sup>3</sup>/s e a irrigação estimada 69,20 m<sup>3</sup>/s a mais que o volume total outorgado.

Partindo-se da aplicação de indicadores específicos para avaliar o balanço hídrico (oferta x demanda), considerou-se a oferta de água para captações a fio d'água, tendo em vista a vazão mínima de referência (Q95) regionalizada previamente para as seções de interesse. As seções fluviais consideradas foram todas aquelas de interesse hidrológico, correspondentes às sub-bacias do Alto, Médio e Baixo Aporé, além das sub-bacias dos rios Barreiro, Santana, Sul Formoso, Araré, Lontra/Macaco. Os resultados obtidos com

a aplicação dos indicadores apontam que as bacias hidrográficas avaliadas apresentam condição “Excelente” do ponto de vista da disponibilidade hídrica (demanda x oferta).

---

#### 4.1.3.3 Cargas e fontes potenciais de contaminação

---

No tocante às cargas e fontes de contaminação na UGH, aquelas de origem nas atividades pecuárias (DBO, Fósforo e Nitrogênio) e de natureza difusa apresentam os maiores valores absolutos quando se consideram as cargas remanescentes, ou seja, resultantes de algum fator de decaimento. Sua influência está ligada diretamente ao tamanho dos rebanhos e sua distribuição na área da UGH Santa-Aporé, tendo como principal representante o município de Paranaíba como aquele de maior contribuição no que se refere às cargas de origem pecuária.

Ainda de natureza difusa, as cargas atreladas às atividades agrícolas, relacionadas aos parâmetros Nitrogênio e Fósforo (nutrientes), apontam o município de Chapadão do Sul como maior contribuinte tendo em vista sua maior área cultivada, com destaque para o cultivo temporário.

Quanto às cargas de origem doméstica (DBO, Fósforo e Nitrogênio), advindas preponderantemente de fontes pontuais, estas estão associadas diretamente ao número de contribuintes (população) e aos sistemas de coleta e tratamento de efluentes aplicados nos municípios. Nessa condição, destaque pode ser direcionado aos municípios de Aparecida do Taboado e Paranaíba que figuram entre os que mais contribuem para cargas de natureza doméstica/sanitária.

---

#### 4.1.3.4 Qualidade das águas

---

Com relação à qualidade das águas monitoradas para a UGH Santana-Aporé, efetivamente são identificados pontos de monitoramento no rio Aporé (7 estações) e rio Santana (3 estações), sendo neste último também monitorado um de seus afluentes diretos, o córrego Fazendinha (1 estação). Por outro lado, toda a extensão dos corpos hídricos localizados nas sub-bacias 58, 65A, 65B e 65C são descobertas de pontos de

monitoramento. Dessa maneira, indica-se o aprimoramento da atual malha amostral com a implantação de pontos em seções importantes, tais quais os trechos de maior influência de núcleos urbanos. Do ponto de vista do escopo analítico, entende-se que os parâmetros analisados são, em grande parte, representativos para uma ampla avaliação das condições de qualidade da água da UGH, permitindo a geração de indicadores hídricos satisfatórios. Sugere-se, no entanto, a utilização de analitos que compreendam a presença de elementos-traço e eventuais contaminantes associados a defensivos agrícolas, tendo em vista a vocação agrícola da UGH. Do ponto de vista das frequências de análise adotadas (fundamentalmente trimestral), permite perfeitamente a aquisição de representatividade dos comportamentos nas duas condições sazonais (chuva e estiagem). Sugere-se, entretanto, manter as coletas sendo realizadas impreterivelmente nos mesmos meses programados ao longo do ano e que, preferencialmente, o intervalo de amostragem entre os diferentes pontos seja breve.

Em linhas gerais, embora o indicador IQA aponte condições de qualidade da água que variam entre razoável a ótima, os parâmetros analisados em detalhe nos pontos de monitoramento demonstram uma fragilidade no sistema de esgotamento sanitário dos municípios pertencentes à UGH Santana-Aporé, visto que é possível observar alterações expressivas nos valores dos parâmetros nos pontos localizados principalmente a jusante das zonas urbanas. Por não disporem de sistemas de coleta e tratamento de esgoto que atendam plenamente a população, os municípios possuem soluções individuais para a destinação final de efluentes líquidos como a fossa negra e o lançamento de esgoto a céu aberto. Da mesma forma, é destacada também a influência das atividades agropecuárias na qualidade dos corpos hídricos, uma vez que estão expressivamente presentes em toda a UGH. Ademais, embora também os corpos hídricos avaliados sejam classificados como classe 2, que visa o atendimento dos usos preponderantes atuais e futuros, de fato, na maior parte do tempo, encontram-se entre classe 1 e 2. Porém, quando são verificados no detalhe os parâmetros de qualidade nos diferentes pontos de monitoramento da bacia, observa-se, para alguns casos (coliformes termotolerantes e fósforo total) uma piora nas condições previstas em vários trechos, tornando-os inapropriados para os usos preestabelecidos pela classe de enquadramento correspondente.

---

#### 4.1.3.5 Águas Subterrâneas

---

Os recursos hídricos subterrâneos da UGH Santana-Aporé são representados pelos Sistemas Aquíferos Bauru-Caiuá, Guarani, Serra Geral e Cachoeirinha, os quais armazenam e transmitem águas em meio poroso (maioria) ou fraturado (este, restrito à Formação Serra Geral, formada por rochas ígneas que afloram em 9% da área, sobretudo nos baixos/médios cursos dos rios principais), e se apresentam como meios heterogêneos.

O Sistema Aquífero Guarani, em sua porção livre (água de recarga), ocupa apenas um pequeno trecho da UGH (1,4% em área), notadamente no Alto Aporé. Por outro lado, adentra, na maior parte da UGH de forma confinada, rumo ao centro (calha) dos rios Paranaíba/Paraná, sobreposto pelos basaltos da Formação Serra Geral. Trata-se de reserva estratégica transfronteiriça ainda pouco utilizada. Desta porção confinada, tem-se, por exemplo, os dois “poços”, que permitem extrair vazões de 300 m<sup>3</sup>/h ou mais, utilizados pelos sistemas de abastecimento de água de Paranaíba e Aparecida do Taboado.

As rochas sedimentares predominantemente arenosas dos Grupos Bauru-Caiuá afloram na imensa maioria da UGH Santana-Aporé (> 80%), constituindo-se em sistema aquífero livre (ou localmente semiconfinado) e acessível – extração de água via poços de 100-150m de profundidade. Conjuntamente com poços no Aquífero Serra Geral (ou na mistura deste com o Sistema Bauru-Caiuá), corresponde à maioria dos poços na UGH.

A Formação Cachoeirinha ocorre no extremo oeste da UGH (~ 7% em área), em Chapadão do Sul - são terrenos de latossolos vermelhos, normalmente com afloramentos alterados, heterogêneos (arenosos, com variações para conglomerados e outros níveis mais finos). Especificações sobre sua ocorrência, espessura (e variação lateral e vertical) e limite com o pacote mais antigo dos Grupos Bauru/Caiuá ainda são pouco conhecidos na região, demandando estudos e mapeamentos mais detalhados. Apesar da espessura limitada, possui importância nas funções de recarga e filtro, alimentando tanto as drenagens principais, quanto o sistema Bauru-Caiuá.

A falta de padronização ou mesmo de detalhes técnicos nos descritivos de perfis geológicos de poços também contribui para essa certa confusão de nomenclatura envolvendo os Sistemas Aquíferos da UGH, e seu melhor entendimento hidrogeológico.

As diferentes realidades hídricas subterrâneas sobretudo nas porções livres/semi-confinadas diagnosticadas na UGH Santana-Aporé são:

- No trecho centro-norte, nas proximidades de Cassilândia, afloram litotipos sedimentares predominantemente arenosos (sobretudo do sistema livre Bauru-Caiuá); abaixo na estratigrafia, há os basaltos (que podem aflorar na calha do rio Aporé) e, subjacentes, arenitos do sistema Guarani (que, neste setor, apresentam pequena área aflorante, mas à medida que se caminha para S/SE, encontram-se confinados, em profundidades crescentes – ainda não muito profundos, relativamente mais acessíveis que no sul/SE da UGH).
- No setor oeste, há o pacote da Formação Cachoeirinha sobreposto aos Grupos Bauru e Caiuá, que é a característica de Chapadão do Sul.
- No trecho centro/sul/sudeste (Paranaíba/Aparecida do Taboado), há sobretudo pacotes sedimentares arenosos (sistema livre Bauru-Caiuá), tendo os basaltos (Serra Geral) como seu substrato hidrogeológico; em alguns casos, também fornecedor de água (fraturas). Neste setor, abaixo dos basaltos, há o sistema Guarani confinado, mas já a profundidades expressivas (>500m), podendo ser acessível apenas por poços de grandes profundidades (que demandam perfurações que atravessem espessas camadas de rocha basáltica), elevadas vazões e temperaturas naturais (próximas de 50°C na porção sudeste da UGH).

A “vocação” da UGH em termos de recursos hídricos subterrâneos está tanto para os usos consuntivos “produtivos” (como para agricultura e pecuária), complementando as águas superficiais, quanto para abastecimento público. Este tipo de uso se destaca, pois três dos quatro municípios (exceto Paranaíba) têm seu abastecimento urbano central hoje totalmente por águas subterrâneas (poços). O mesmo para municípios de GO nos arredores e que fazem parte da bacia do rio Aporé (Chapadão do Céu, Aporé, Lagoa

Santa e Itajá). Há ainda a questão das águas termais, cuja ocorrência em uso atualmente é em Lagoa Santa (GO) e São João do Aporé (distrito de Paranaíba).

Os municípios que não usam “poços” do aquífero Guarani para abastecimento público (Cassilândia ou Chapadão do Sul), necessitam em torno de 7-12 poços de aquíferos livres com vazões entre 10 e 45 m<sup>3</sup>/h. Se de um lado, demandam mais pontos (poços) e seu controle “pulverizado”; por outro, permitem possibilidade de perfurar mais poços que reforcem as vazões captadas nos demais; normalmente requerem redes de distribuição menos extensas (independentemente a se constituir em sistemas interligados ou não, poços podem ser perfurados por bairro[s], por exemplo), além de facilitar manutenções e reforços em épocas de escassez. Também representam sistemas menos dependentes de uma só fonte (aqui pensando-se na regularidade e segurança hídrica). Por outro lado, há ainda a possibilidade de se utilizar sistemas mistos (seja com uso de diferentes sistemas aquíferos; seja com águas subterrâneas e superficiais).

Foi efetuada a estimativa de disponibilidade explorável de 6,34 m<sup>3</sup>/s na UGH, sendo que as bases de outorgas (totais), indicam vazão de 0,51 m<sup>3</sup>/s (8,1%), com maiores vazões nas sub-bacias do rio Santana (0,21 m<sup>3</sup>/s) e Alto Aporé (0,11 m<sup>3</sup>/s).

Questões como necessidade de estudos prévios locais (antes da instalação, incluindo projeto de poço e mitigação de situações de potencial interferência entre poços e fontes de contaminação), construção adequada e manutenção de poços são fundamentais e devem ser consideradas para todos os tipos de poços/situações. Um dos aspectos essenciais é da proteção sanitária de poços, por vezes negligenciada. Já no caso dos “poços” (Guarani), quer-se ainda acompanhamento mais detalhado da evolução do nível d’água (NE/ND) ao longo do tempo, dadas particularidades de sua condição confinada (artesianismo ou mesmo poços jorrantes). Outro aspecto importante é o instrumento de perímetros de proteção de poços, sobretudo nos casos de sistemas de abastecimento de água, o qual não foi ainda implementado em qualquer dos municípios. Mais ações, conjuntamente com o aprimoramento dos instrumentos de outorga e sistemas de informação, são muito importantes em termos de preservação dos recursos hídricos subterrâneos.

Outra questão diagnosticada é em relação às bases de dados de poços. Há duas bases principais, do SIAGAS/CPRM (55 poços na UGH Santana-Aporé e 169 se acrescida envoltória de 30km) e IMASUL/órgão outorgante (126 poços na UGH Santana-Aporé, incluindo poços outorgados para direito de uso das águas – que são pouquíssimos; usos insignificantes; e poços sujeitos à outorga). Não obstante sua utilidade para fins de diagnóstico, há falhas e imprecisões nessas bases, seja pela presença de muitos dados em branco de certas variáveis; seja pela diferente nomenclatura e/ou falta de padronização e/ou detalhes técnicos mais precisos de certas tipologias (aquífero captado, usos da água, misturas de água de diferentes aquíferos etc.). Outra questão diz respeito à não existência monitoramento, salvo quatro poços da rede RIMAS (CPRM), situados nos arredores da UGH (fora), restrita a poços mais rasos (de até 69m).

Uma das maiores carências é com relação a dados de fontes potenciais de contaminação. Não há bases mínimas disponíveis, sendo informação essencial para a estimativa de risco ou perigo de contaminação das águas subterrâneas. Sabe-se, no entanto, que há algumas fontes conhecidas, como lixões (antigos ou atuais), postos e sistemas de armazenamento de produtos perigosos (como combustíveis).

Em relação à qualidade das águas subterrâneas, há análises em água bruta sendo efetuadas sobretudo pelas concessionárias de abastecimento público (SANESUL, DAE-Cassilândia), sendo que tais poços não são representativos da diversidade de aquíferos e situações da hidrogeologia da UGH, mas certamente são importantes balizadores iniciais para o momento atual. Há poucas não conformidades entre as análises disponíveis, como ferro e pH (sobretudo nos aquíferos arenosos livres); além de valores próximos ao VMP para fluoreto (Guarani). A Rede Estadual de Monitoramento, que começou a ser implementada em 2018 e em 2021 teve sua primeira publicação ainda possui pontos na UGH Santana-Aporé, sendo o ponto mais próximo situado em Selvíria (poço que extrai água do sistema aquífero Serra Geral).

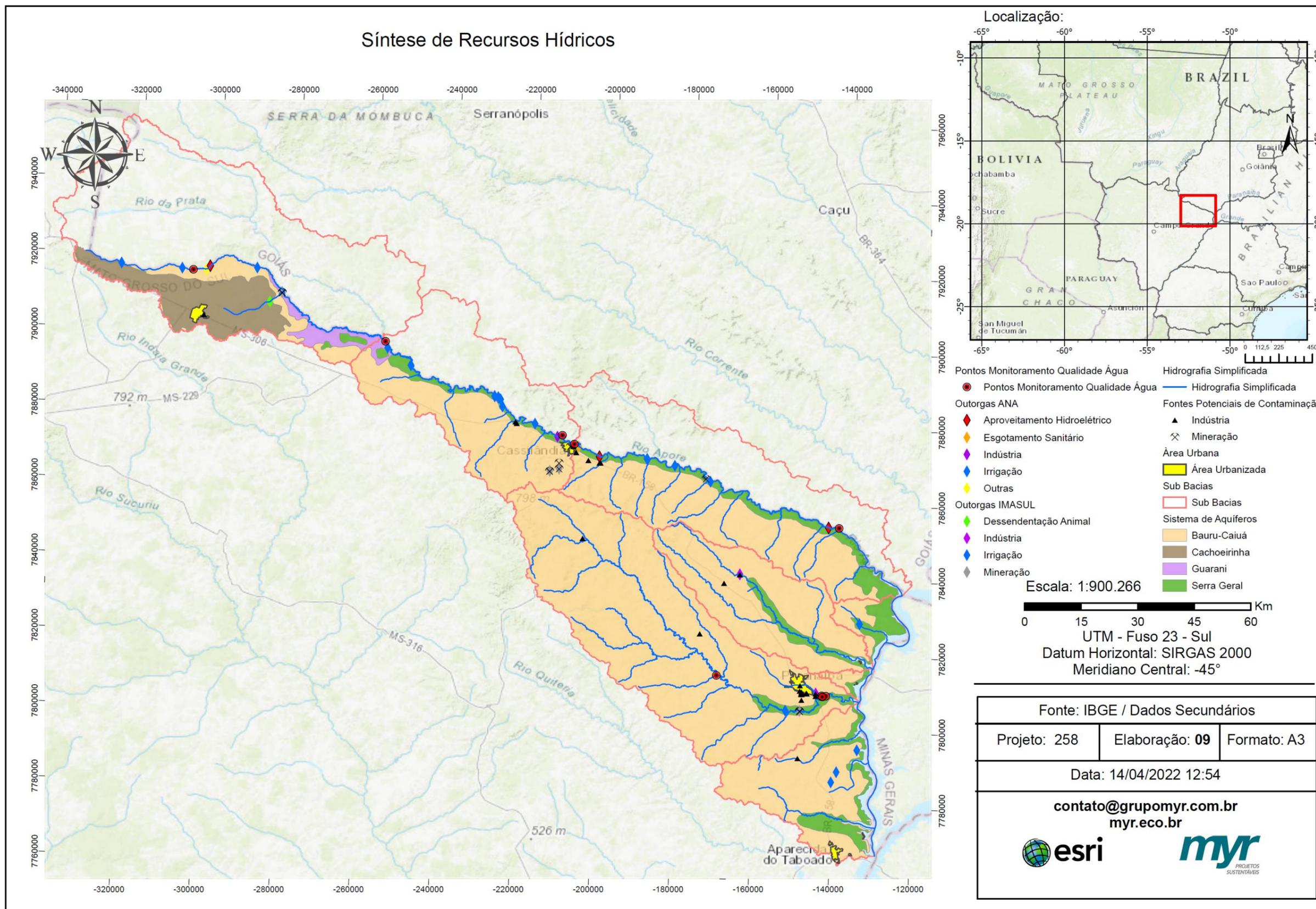


Figura 35 - Mapa Síntese de Recursos Hídricos

## 4.2 ESPAÇO GEOGRÁFICO DA UGH SANTANA-APORÉ

Para um Plano de Recursos Hídricos a análise é tipicamente efetuada em unidades hidrográficas. No caso na UGH Santana-Aporé, haverá ações a serem propostas no âmbito da UGH como um todo e outras focadas ou localizadas. Divisões de cunho hidrográfico por vezes não coincidem com limites municipais/políticos, nem com as unidades aquíferas, o que é um certo desafio, mas também é um exercício de interatividade que inclui soma de esforços interdisciplinares, mesmo que com certas aproximações, de diversos aspectos e saberes, mas sempre com enfoque em recursos hídricos.

A UGH Santana-Aporé tem a divisão básica hidrográfica deste plano galgada inicialmente em 8 sub-bacias: Alto Aporé (55), Médio Aporé (56), Baixo Aporé (57), Barreiros (58), Santana (59), Sul / Formoso (65A), Araré (65B) e Lontra/Macacos (65C).

Estas 8 sub-bacias já foram apresentadas no Diagnóstico (P2 e P3). A partir desta divisão, necessitamos a partir do prognóstico avaliar e propor preliminarmente unidades de planejamento (UPs), as quais podemos agregar uma ou mais das sub-bacias que fazem parte da UGH.

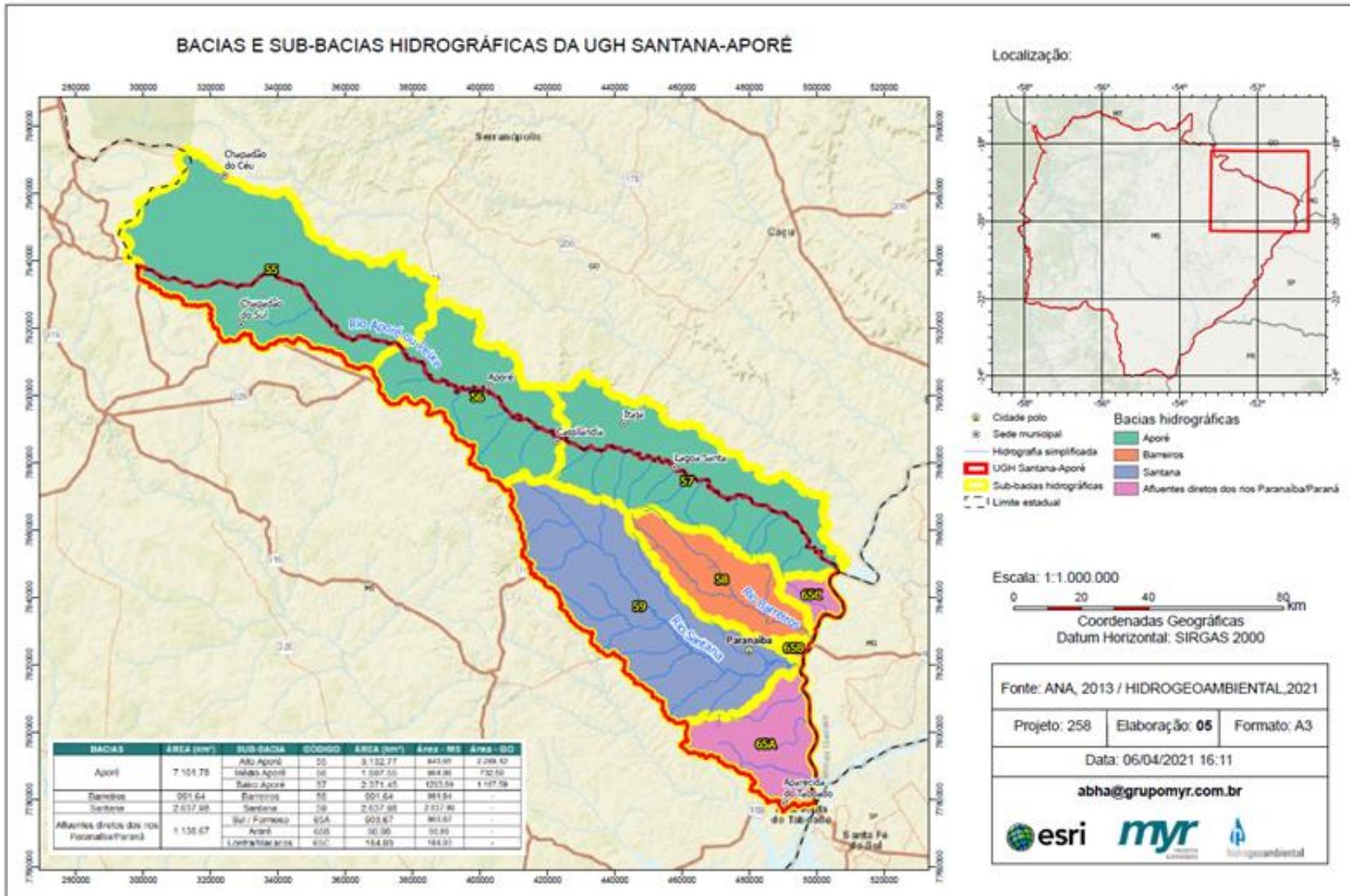


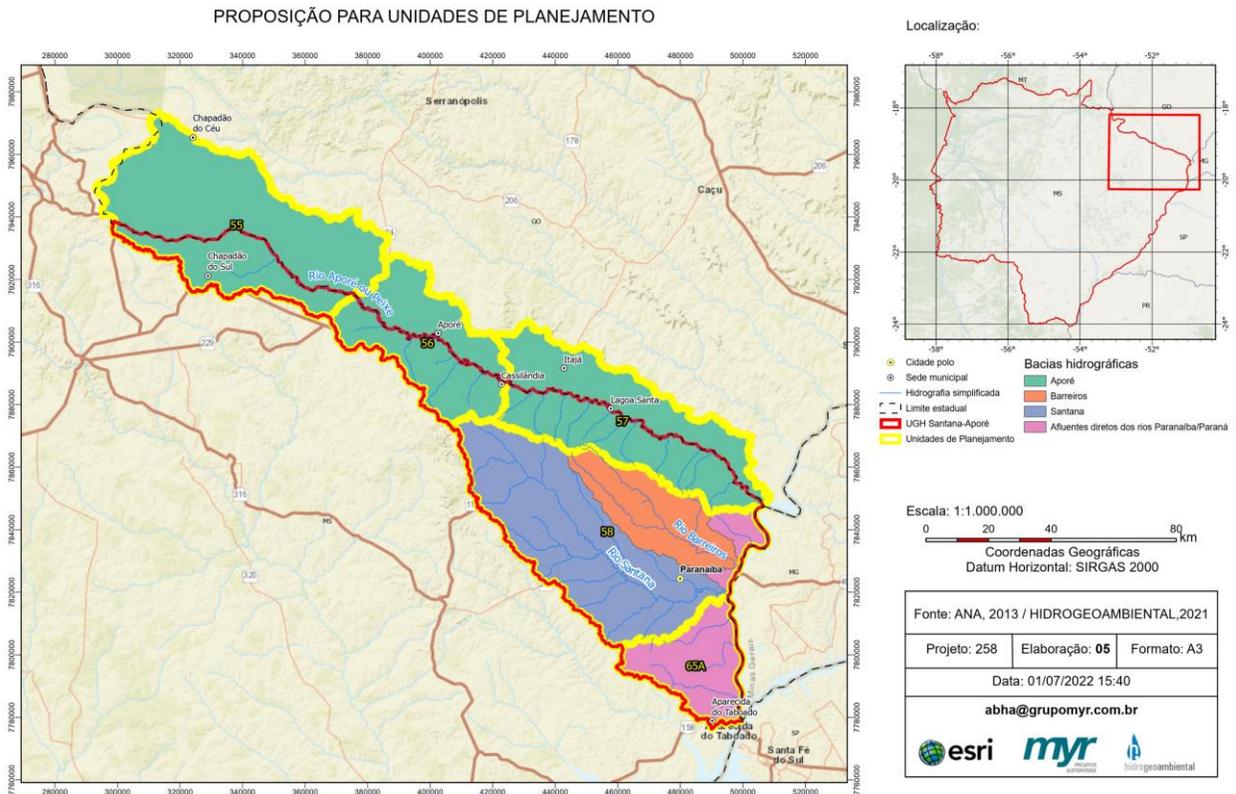
Figura 36 – Mapa de divisão de sub-bacias da UGH Santana-Aporé

Uma proposta é manter a divisão das 3 sub-bacias no caso da bacia do rio Aporé (trechos Alto, Médio e Baixo), assim como manter a sub-bacia 65A – Sul/Formoso (por estar mais sob influência de Aparecida do Taboado); mas, por outro lado, juntar em única unidade de planejamento as sub-bacias 58, 59, 65B e 65C – Barreiros/Santana/Araré/Lontra-Macacos (por estarem mais sob influência de Paranaíba e reunindo ainda as sub-bacias menores 65B e 65C). Nesta proposta, restariam cinco unidades de planejamento: 1 - Alto Aporé, 2 - Médio Aporé, 3 - Baixo Aporé, 4 - Sul/Formoso e 5 - Santana/Barreiros/Trechos de afluentes diretos/Paranaíba.

Do ponto de vista do planejamento e arranjo institucional quanto mais as unidades de planejamento hidrográfico se aproximarem da configuração municipal, teoricamente menores as dificuldades de gestão e também maior a disponibilidade de dados, sem a necessidade de realizar extrapolações. Até mesmo as características ambientais como o tipo de solo que traz uma certa fragilidade (neossolos) ficaria numa unidade mais contígua. Dessa forma, a junção das sub-bacias 58, 59, 65B e 65C – Barreiros/Santana/Araré/Lontra-Macacos, por estarem mais sob influência de Paranaíba e reunindo ainda as sub-bacias menores 65B e 65C, se mostra de forma geral bastante vantajosa.

Uma ponderação aventada é sobre a sub-bacia do Baixo Aporé, se mantê-la assim (como unidade de planejamento em separado), ou se poderia eventualmente ser agregada ao Médio Aporé (influência de Cassilândia) ou mesmo ao conjunto de Paranaíba (58/59/65B/65C). Está hipótese de também unir o Médio ao Baixo Aporé, parece trazer o complicador de somar 2 gestões municipais (Cassilândia e Paranaíba), com prejuízo para as especificidades observadas durante o diagnóstico do território de Cassilândia.

A proposta de 5 Unidades de planejamento (Alto Aporé, Médio Aporé, Baixo Aporé, Santana/Barreiros/65B/65C e Sul/Formoso) é compatível com o conhecimento hidrogeológico disponível, ressaltadas questões de necessidades de melhorias de bases de dados e estudos específicos na temática de águas subterrâneas.



**Figura 37 – Mapa proposta de divisão em Unidades de Planejamento**

A proposta de divisão em 5 Unidades de Planejamento será discutida nos próximos eventos para possibilitar a reflexão e viabilização da sua adoção para a priorização de ações.

## 5 - PERSPECTIVAS SETORIAIS E DEFINIÇÃO DE CENÁRIOS

Assim, como no PRH Paranaíba e no PARH Santana-Aporé, elaborados em 2013, neste prognóstico serão analisadas as perspectivas setoriais, a partir de uma revisão crítica das variáveis e conteúdo para a definição dos cenários tendencial, normativo e crítico, a partir da cena atual já apresentada tendo como horizonte o ano de 2035 (15 anos).

Para construção, foram consideradas na análise do balanço hídrico quantitativo – crescimento populacional, expansão da agricultura e da pecuária (uso do solo e atividade econômica) e a eficiência no abastecimento de água urbana. As restrições ambientais e variações climáticas dão ainda o contexto em que esses cenários podem ser desenvolvidos. Essas variáveis foram utilizadas para estimar vazões de consumo utilizadas na análise do balanço hídrico quantitativo e, articuladas, permitem a definição dos três cenários de referência com as seguintes premissas:

- Cenário Tendencial: condições atualmente vigentes permanecerão as mesmas, ou seja, não haverá modificação significativa das políticas públicas e do quadro socioeconômico;
- Cenário Normativo: ocorre uma conjugação de fatores positivos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável;
- Cenário Crítico: há uma conjugação de fatores negativos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.



Figura 38 – Esquema ilustrativo de cenas x cenários para prognóstico

Para a análise do balanço hídrico qualitativo, assim como no plano anterior (PRH Paranaíba e PRHA Santana-Aporé, foram construídos dois cenários abrangendo as variáveis de coleta e tratamento de esgoto: um sem investimentos no horizonte de planejamento, denominado **cenário crítico**, e um com muitos investimentos denominado **cenário normativo**. As variáveis consideradas nesses cenários foram: crescimento populacional, coleta de esgoto, tratamento de esgoto e eficiência do tratamento de esgoto. Estas variáveis foram utilizadas para estimar as cargas poluidoras utilizadas na análise do balanço hídrico qualitativo.

## 5.1 VARIÁVEIS ARTICULADAS

O quadro de variáveis articuladas sintetiza as perspectivas setoriais bem como as diretrizes construídas para os cenários tendencial, normativo e crítico em desenvolvimento nesse prognóstico.

Cenários				
Variável	Diagnóstico/Cena atual	Cenário Tendencial	Cenário Normativo	Cenário Crítico
População	<p>População em 2010 de 91.641 e em 2020 de 102.638 habitantes na área da bacia dos 4 municípios.</p> <p>Chapadão do Sul (Alto Aporé) e Aparecida do Taboado (Sul Formoso) ritmo de crescimento maior.</p>	<p>Crescimento constante a partir da tendência da série histórica do IBGE (1980-2020)</p> <p>Urbanização já maior de 90% com cobertura de área urbana pelos serviços de abastecimento já quase universalizada.</p>		
Aspectos ambientais	Exigência de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica.	Manutenção da área de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, observando o código florestal		
	05 Unidades de conservação, com 2 integralmente inseridas na UGH, nenhuma de proteção integral.	manutenção das unidades existentes sem alterações que garantam o atendimento da função de conservação	definição de perímetro, órgão gestor, zoneamento e diretrizes de uso e ocupação assegurando a função de preservação	extinção de alguma das APAs
Variações climáticas / eventos críticos	chuvas abaixo da média ao longo dos últimos anos, registrando uma piora no ano de 2021: seca extrema, declaração de escassez hídrica	<p>manutenção da disponibilidade hídrica atual até o horizonte de 2030</p> <p>Eventos de secas e enchentes extremas associadas a padrões de tempo e clima sazonais e flutuações climáticas sem impactos sobre usos múltiplos</p>		
Uso e Ocupação do Solo/atividade econômica	<p><b>Agricultura</b></p> <p>área de aptidão boa ou regular para lavoura</p> <p>valorização das commodities: expansão agrícola (soja, cana e milho)</p> <p>10% ocupada com lavouras temporárias</p>	Expansão aritmética da área cultivada de forma crescente de curto a longo prazo (com base na área cultivada na última década), sem alteração da tecnologia de irrigação nas lavouras de soja, milho, algodão	Expansão dessas atividades devido boa aptidão agrícola apresentada pela quantidade de latossolos da região. Com manutenção das condições climáticas plantio de grãos e cana de açúcar, com pouca utilização de irrigação.	Aumento da área agricultável devidos correções mecânicas realizadas nos latossolos e demais áreas de pastagem. Além da piora das qualidades climáticas gerando necessidade de

		ou cana-de açúcar.		maior utilização de irrigação.
	<p><b>Pecuária</b></p> <p>Estabilidade das áreas de pastagem 73%</p> <p>Redução do rebanho bovino entre 2004 e 2020. Cabeça/ ha (2020) Cassilândia 0,67; Chapadão do Sul 0,39; Aparecida do Taboado 0,60; Paranaíba 0,93.</p> <p>Paranaíba detentor do maior rebanho (500 mil).</p> <p>Alto valor de venda da carne e ausência de crises sanitárias</p>	<p>As áreas de pastagem diminuem em razão do aumento da participação das atividades agrícolas e o confinamento de bovinos ocorre de maneira controlada para que não ocorra adensamento do gado e maior impacto aos recursos hídricos</p> <p>Mesmo número de cabeças/diminuição área ocupada ha</p>	<p>Diminuição das pastagens, tendo em vista o aumento das atividades agrícolas na bacia do Paranaíba como um todo. Mas não ocorre diminuição do gado, pois a expansão da pecuária intensiva faria manutenção do volume bovino na área</p> <p>Mesma densidade de cabeças/ha</p>	<p>Manutenção da diminuição dá área de pastagem, porém mesmo que em menor quantidade com intensificação criação de bovino em situação de confinamento, ocasiona adensamento da criação de gado gerando maior uso da água e degradação dos recursos naturais</p> <p>Progressão aritmética de rebanho, até limite de e 8 cabeças/hectare bovino.</p>
	<p><b>Irrigação</b></p> <p>Ocorre nas épocas em que se têm menor disponibilidade hídrica, com baixa utilização de pivôs centrais.</p> <p>Em 2017, 5.765 hectares irrigados (censo agropecuário)</p> <p>Atlas irrigação: Aparecida do Taboado/MS 1.378 ha; Cassilândia/MS 653 ha; Chapadão do Sul/MS 89 ha; Paranaíba/MS 1.568 ha.</p>	<p>Á área onde ocorre irrigação tende a manter crescimento simultâneo ao da agricultura, com utilização de pivô central de maneira proporcional.</p>	<p>Manter crescimento juntamente com a área plantada e destinada para agricultura, tendo utilização de pivôs reduzida devido as boas condições climáticas e boa execução das atividades.</p>	<p>Cresce de maneira exponencial com grande utilização de pivô central, devido necessidade de maior irrigação por condições climáticas desfavoráveis.</p>
	<p><b>Vegetação nativa</b></p>			<p>Pode sofrer uma retração, em função da</p>

	<p>manutenção da vegetação nativa, Mapbiomas 2019: 11% de florestas, 2,3% savânica e 1% campestre.</p> <p><b>APPs</b></p> <p>25.904,04 ha de áreas de preservação permanente</p> <p>Não preservação integral da área: APP de hidrografia: 66,6 ha de área urbanizada, 165,4 ha de lavoura temporária, 6794,8 ha de pastagem e 15,8 ha de silvicultura; APP de encosta: 0,4 ha de área urbanizada, 1,1 ha de pastagem; APP de chapada: 2,9 ha de lavoura temporária e 5,8 ha de silvicultura.</p>	manutenção e conservação destas áreas		expansão de áreas agrícolas ou alteração da legislação (código florestal).
		manutenção do % preservado	recuperação das APPs atualmente degradadas	perda de área de APP nas proximidades dos cursos d'água, encostas e chapadas. por falta de fiscalização ou alteração da lei.
Saneamento	<p><b>Abastecimento</b></p> <p>Índice de atendimento total de água superior a 80%</p> <p>Índice de perdas na distribuição entre 7 e 39%</p>	<p>Universalização do atendimento</p> <p>Manutenção do consumo diário per capita médio</p> <p>Redução de perdas para 20% até 2035 (longo prazo)</p>	<p>Universalização do atendimento (curto prazo)</p> <p>Limite de consumo diário médio per capita de 158,7 L/hab*dia</p> <p>Redução de perdas para 20% até 2030 (médio prazo)</p>	<p>Universalização do atendimento (longo prazo)</p> <p>Limite de consumo diário médio per capita superior ou igual a 158,7 L/hab*dia</p> <p>Aumento de até 10% no índice de perdas</p>
Saneamento	<p><b>Esgotamento</b></p> <p>Índice de atendimento de esgoto entre 15 e 50%</p>	<p>incrementos na cobertura de rede, elevando gradativamente o índice de atendimento a</p>	<p>Ampliação da cobertura de rede e atendimento vegetativo.</p> <p>Universalização</p>	<p>índice de atendimento de esgoto irá reduzir 5% (não acompanha</p>

	<p>Índice de tratamento de esgoto entre 15 e 50 %</p> <p>Eficiência do tratamento superior a 50%</p>	<p>médio prazo (mínimo de 50%)</p> <p>tratamento de 100% do esgoto coletado</p> <p>aumento a eficiência do tratamento em 10% no longo prazo.</p>	<p>no longo prazo (quem já tem 50%) ou 90% (para quem tem menos de 50%)</p> <p>tratamento de 100% do esgoto coletado</p> <p>aumento a eficiência do tratamento em 90% no médio prazo.</p>	<p>crescimento vegetativo)</p> <p>Redução de 10% no índice de tratamento de esgoto atual</p> <p>Sobrecarga das estações existentes, com redução de eficiência em 10%</p>
Saneamento	<p><b>Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos</b></p> <p>Índice de cobertura de coleta de RDO entre 40 e 68%</p> <p>Índice de cobertura de coleta seletiva entre 0 e 78 %</p>	<p>Índice de cobertura de coleta de RDO e Índice de cobertura de coleta seletiva (%) se manterão constantes</p>	<p>Universalização do serviço de coleta no curto prazo</p> <p>Cobertura de coleta seletiva superior a 80% no médio prazo</p>	<p>Cobertura da coleta e coleta seletiva</p> <p>reduzirão em 20%</p> <p>infraestrutura não compatível</p>
Recursos hídricos	<p><b>Disponibilidade hídrica</b></p> <p><b>Q7,10 (m3/s): Alto Aporé 14,65; Médio Aporé 56,90; Baixo Aporé 77,73; Barreiros 10,85; Santana 28,87; Sul Formoso 9,89; Araré 0,55; Lontra/Macacos 2,01</b></p> <p><b>Q95 (m3/s): Alto Aporé 15,85; Médio Aporé 64,46; Baixo Aporé 88,79; Barreiros 12,40; Santana 32,98; Sul Formoso 11,29; Araré</b></p>	<p>Sem alterações significativas na disponibilidade de águas superficiais: vazões de referência, vazão média, vazão máxima e regionalizadas.</p>		

	<p><b>0,63; Lontra/Macacos 2,3.</b></p>			
	<p><b>Cargas e qualidade</b></p> <p>atende a padrões de qualidade de água da resolução CONAMA 357/2005 para classe 1 e 2 na condição atual</p> <p>problemas concentram-se junto aos núcleos urbanos (falta de saneamento)</p>	<p>manutenção da qualidade da água, com problemas relacionados a falta de saneamento.</p>	<p>benefícios decorrentes de investimentos em infraestrutura de saneamento, com diminuição do número de trechos críticos para todos os parâmetros</p> <p>Paranaíba necessitará de investimentos adicionais (córrego Fazendinha)</p>	<p>aumento da carga de poluentes nos trechos de rio próximos às sedes municipais da UGH</p> <p>não modifica a classificação destes trechos em função das condições hidrológicas</p> <p>para os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes são tendências de piora</p>
<p>Uso de águas subterrâneas/proteção de aquíferos</p>	<p>Uso como principal manancial (abastecimento público 100% subterrâneo) em quase todos os municípios (exceto Paranaíba, que tem sistema misto subt./sup.); e, de forma independente ou complementar a captações superficiais, para demais usos da água. Qualidade natural das águas em geral boa, com não conformidades pontuais.</p> <p>Carência/imprecisões nas bases de dados disponíveis (quant./quali.). Possibilidade de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidade hídrica mantida.</li> <li>- Aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas (para todos os cenários).</li> <li>- Bases de outorgas subestimadas em relação à realidade efetiva de poços.</li> <li>- Potencial de aumento de casos de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém-se tendência de aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas, mas em condições mais controladas.</li> <li>- Aumento das medidas de gestão, como: cadastramento de usuários/poços e melhoria de bases de dados; maior efetividade do instrumento de outorgas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém-se tendência de aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas, mas em condições menos controladas.</li> <li>- Piora nas condições construtivas, operacionais e de vida útil de poços, além de aumento da fragilidade devido a falhas de proteção</li> </ul>

	<p>expansão de uso (poços).</p> <p>Necessidade de medidas de gestão (melhorias em cadastro, sistemas de informação/bases de dados, proteção sanitária de poços, perímetros de proteção de poços para abastecimento público, inventário de fontes de contaminação etc.).</p>	<p>contaminação, e de interferência entre poços.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de instalação de mais poços – aquífero Guarani.</li> <li>- Ainda não implementação de perímetros de proteção de poços para abastecimento público.</li> </ul>	<p>estudos/ações de implementação de perímetros de proteção de poços para abastecimento público; inventário de fontes potenciais de contaminação e medidas de controle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases de outorgas mais próximas à realidade.</li> <li>- Maior consistência na mitigação ou mesmo prevenção de casos de contaminação.</li> </ul>	<p>sanitária de poços</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bases de dados continuam com deficiências ou pioram na consistência técnica, diminuindo subsídios ao controle e gestão.</li> <li>- Piora dos instrumentos, como outorgas.</li> <li>- Piora dos casos de passivos ambientais, por cargas pontuais ou difusas.</li> </ul>
--	---	--	--	--

## 5.2 POPULAÇÃO

A taxa atual (2020) é de uma taxa de crescimento mais acelerado para Chapadão do Sul e Aparecida do Taboado, com tendência de diminuição do ritmo de crescimento ao longo dos anos.

Tendo como ponto de partida os dados do IBGE, a evolução da população foi considerada igual nos 3 cenários, por não ter nenhuma variável de impacto específica em qualquer um deles possível de ser mensurada. Assim, foi considerada para a estimativa populacional no horizonte dos próximos 15 anos, a média do crescimento experimentado no período de 1980-2021. Não foi considerado, por exemplo, impactos da covid 19 ou de algum plano de desenvolvimento local capaz de mudar a dinâmica demográfica local.

Um ponto importante de destaque diz respeito ao grau de urbanização dos municípios, que já superavam os 90% e com praticamente universalização do atendimento de abastecimento de água.

## 5.3 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os aspectos ambientais têm grande importância no contexto geral dos cenários futuros, de forma que se considera a necessidade de implementação do Código Florestal, bem como das diretrizes do PERH e PRO-CLIMA.

- manutenção da área de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, para os 3 cenários, observando o código florestal;
- Regularização das UCs para garantia dos objetivos: cenário tendencial manutenção das unidades existentes com preservação dos limites, mas sem alterações que garantam o atendimento da função de conservação (não definição de zoneamento específico, corredores ecológicos, etc); cenário normativo: curto prazo elaboração/revisão dos Planos de Manejo, médio prazo a longo prazo espera-se a implementação dos Planos de Manejo, contribuindo para a função de conservação

com definição de perímetro, órgão gestor, zoneamento e diretrizes de uso e ocupação; cenário crítico: não elaboração ou implementação dos planos de manejo, que de médio a longo prazo podem resultar na possibilidade de degradação do território das APAs por intensificação do uso do solo para plantio.

Outros aspectos como a preservação de APPs e áreas de floresta e cerrado, serão desenvolvidas, junto ao tópico de uso dos solos na sequência. |

## 5.4 VARIAÇÕES CLIMÁTICAS / EVENTOS CRÍTICOS

As questões climáticas também impactam no contexto geral dos cenários quantitativo, contudo dada a incertezas dos modelos numéricos de previsão estendida, a disponibilidade hídrica nos cenários não difere daquela observada nas séries históricas, no máximo será deslocado o período de chuvas exigindo adaptação do período de preparo e plantio. Assim, o uso da água e conseqüentemente a disponibilidade hídrica não será alterado por questões climáticas.

Cabe ressaltar a necessidade de manutenção do monitoramento de eventos extremos de secas e enchentes, associadas a flutuações climáticas e variações sazonais dos padrões de tempo e clima da região em questão, como a recente seca experimentada, seguida de período extremamente chuvoso.

## 5.5 EVOLUÇÕES DE USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO/ ATIVIDADE ECONÔMICA

As projeções da expansão das áreas de produção na bacia, como a agricultura, indústria e mineração, são influenciadas pelo ritmo do crescimento econômico no país e no mundo. As perspectivas atuais apontam PIB crescentes para as atividades agropecuárias, principalmente em Chapadão do Sul e Cassilândia, e atividades industriais em Paranaíba e Aparecida do Taboado. A mineração não é significativa dentro da UGH.

Como grande parte da UGH encontra-se em área de aptidão boa ou regular para lavoura, este não é um limitador para avanços da agricultura. A rentabilidade do plantio de soja, milho e cana-de-açúcar podem concorrer diretamente com valor da carne, em uma possível substituição de áreas de pastagens por áreas de lavouras, contudo, na cena atual, tem-se alto valor das commodities e também do valor do gado.

Há de se considerar ainda no cenário normativo a pressão pela redução do desmatamento do cerrado, o combate às queimadas, a ocorrência de pragas ou eventos climáticos extremos, como secas ou geadas, que alteram inevitavelmente a produção local. Tais questões ambientais podem funcionar como espécie de freio à expansão agropecuária, ou mesmo, a alteração do padrão de uso com incorporação de avanços tecnológicos que aumentem a produtividade e a eficiência no uso da água.

Já no cenário crítico, tem-se a intensificação das atividades econômicas de toda a área de pastagem e lavoura mapeada no uso do solo (69% e 10%, respectivamente).

---

### 5.5.1 Atividade Agrícola

---

O diagnóstico demonstrou expansão da área agrícola, passou de 7,4% (5,5% Soja, 1,0% cana e 0,9% outras lavouras) em 2013 para 8,8% (6,4% soja, 1,5% cana e 0,9% outras lavouras) em 2019, segundo dados Mapbiomas. Principalmente, a expansão da soja, milho e cana-de-açúcar, conforme dados Pesquisa Agrícola Municipal, podendo observar variações por municípios, como: Aparecida do Taboado (cana-de-açúcar), Cassilândia (milho e soja), Chapadão do Sul (cana-de-açúcar, soja e milho) e Paranaíba (cana-de-açúcar e soja). A silvicultura apesar de ser uma atividade em expansão não é tão significativa na UGH, o eixo de Três Lagoas é o condutor desse tipo de cultura, com maiores registros sendo verificados em Aparecida do Taboado e Paranaíba.

Cenário Tendencial: Potencial de evolução na participação das atividades agrícolas, na bacia com aumentos das lavouras de soja, milho, algodão ou cana-de-açúcar numa expansão aritmética da área cultivada ao longo dos anos, sem alteração da tecnologia de irrigação consumo de 0,33 L/s\*ha.

Cenário Normativo: Expansão dessas atividades devido boa aptidão agrícola apresentada pela quantidade de latossolos da região. Com manutenção das condições climáticas e observação das restrições ambientais, espera-se a expansão do plantio de grãos e cana de açúcar (expansão aritmética da área cultivada, similar ao cenário tendencial). Com incorporação de tecnologias que garantam maior produtividade, com o menor uso de água (consumo de 0,3 L/s\*ha no curto prazo, 0,29 L/s\*há no médio prazo, 0,28 L/s\*há no longo prazo).

Cenário Crítico: Aumento da área agricultável em substituição a pecuária (até 10%), com utilização de correções mecânicas nos latossolos e demais áreas de pastagem e necessidade de maior utilização de irrigação total, com manutenção do consumo de 0,33L/s\*ha.

---

#### 5.5.1.1 Irrigação

---

Para entender a demanda de água nos cenários projetados, faz-se análise do uso de irrigação, que fornece a água de forma artificial para suprir o que não é ofertado pelas fontes naturais, visando ao pleno desenvolvimento das culturas. Cada cultura necessita de uma quantidade de água, que também varia de acordo com as fases do seu desenvolvimento e com o clima local. Esses parâmetros, em conjunto com a eficiência do método/sistema, são utilizados para estimar o quanto de água é necessário captar em mananciais superficiais ou subterrâneos.

Existem diferentes sistemas para cada um desses métodos, como o sistema por inundação na irrigação superficial; o sistema de pivô central na irrigação por aspersão; e o sistema de gotejamento que ocorre nos métodos subterrâneo e localizado. As áreas irrigadas são parâmetros-chave nas demais etapas de análise da agricultura irrigada, contudo o Brasil é carente de informações de referência.

Os dados do censo agropecuário sobre irrigação, indicavam em 2017, 5.765 hectares irrigados nos quatro municípios, sendo: 3.419 hectares em Cassilândia (59,3%), em 29 propriedades; 1.548 hectares em Aparecida do Taboado (26,9%), em 35 propriedades;

630 hectares em Paranaíba (10,9%), em 50 propriedades; e apenas 168 hectares em Chapadão do Sul (2,9%), em 9 propriedades.

O Atlas ANA de irrigação, lançado em 2021, destaca 6 tipologias irrigadas por município, sendo arroz, café, cana, cana fertirrigada, culturas anuais em pivôs central e outras culturas e sistemas. A partir do painel de dados do Atlas temos o seguinte retrato para os municípios da UGH Santana-Aporé, em 2021: Aparecida do Taboado 10.456 ha irrigados, sendo 87% cana fertirrigada, 6,9% outras culturas e sistemas 5,6% de culturas anuais em pivô central; Cassilândia tem 653 ha irrigados, 100% de cultura anual em pivô central. Já Chapadão do Sul tem a maior área, com 11967 ha, sendo 99% de cana fertirrigada e 1% de outras culturas anuais em pivô central. Paranaíba tem 1.568 ha, sendo 50,4% de cana irrigada, 38,6% de outras culturas e sistemas e 11% de culturas anuais em pivô central.

O estudo Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil (ANA/EMBRAPA, 2017) apresenta uma projeção futura da necessidade de irrigação por cada um dos métodos. E pode servir de base tendencial para estimativa futuras em função dos horizontes do plano (2025, 2030, 2035).

Tabela 16 - Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais (2014 - 2017) e projeção 2040

Municípios da UGH	2014	2017	2019	2040
Aparecida do Taboado	924	944	612	747
Cassilândia	-	653	653	1.883
Chapadão do Sul	-	70	70	86
Paranaíba	127	172	172	245

Fonte: ANA & Embrapa, 2017.

O potencial de expansão de áreas irrigadas (total e efetivo) deve ser observado com cautela, sendo útil para o planejamento geral, zoneamentos e o monitoramento do setor. Particularidades locais, expansão da infraestrutura e obras de infraestrutura hídrica podem alterar a estimativa de área adicional irrigável, especialmente quando a oferta de água é aumentada com transferências de outras bacias ou diminuída com a instalação de outros usos ou com a revisão de bases de dados de oferta de água (ANA, 2021).

As análises de potencial de expansão da agricultura irrigada reúnem variáveis explicativas na tentativa de apontar áreas passíveis de expansão. No Atlas ANA de irrigação, foi estimado o potencial físico-hídrico total e o potencial efetivo (que expressa condições mais favoráveis de desenvolvimento). Os potenciais foram estimados apenas sobre áreas agropecuárias atuais (agricultura e pastagem já consolidadas). Com a disponibilidade atual de água, apenas 36% da área agrícola e 15% da área de pastagens poderiam ser convertidas em áreas irrigadas no Brasil (ANA, 2021).

Tabela 17 - Potencial de Irrigação nos municípios

Municípios UGH	Área Irrigada Atual	Potencial Total (Área Irrigável Total)	Potencial Efetivo (Área Irrigável Efetiva)	Distribuição do Potencial			
				Área Fertirrigada	Área Irrigável na Agricultura	Área Irrigável em Pastagem	Área Irrigável subterrânea
Aparecida do Taboado/MS	1.378 ha	74.739 ha	4.936 ha	9.079 há	24.898 ha	48.277 há	1.564 ha
Cassilândia/MS	653 ha	85.516 ha	1.835 ha	0 há	4.545 ha	77.904 há	3.067 ha
Chapadão do Sul/MS	89 ha	71.910 ha	38.954 ha	11.878 ha	59.544 ha	6.451 há	5.914 ha
Paranaíba/MS	1.568 ha	138.438 ha	2.495 ha	0 há	7.194 ha	128.340 há	2.905 ha

Fonte: ANA, 2021.

## 5.5.2 Pecuária

O diagnóstico demonstrou praticamente estabilidade da área de pastagem, 74% utilizada para a pecuária em 2013 para 73% em 2019, segundo dados Mapbiomas. De forma complementar, os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal, evidenciaram que todos os municípios da região apresentam uma tendência de redução no rebanho bovino entre 2004 e 2020.

Vale destacar ainda que para o sucesso da pecuária se deve a uma junção de fatores, como a maior parte da área com declividade e solos adequados, boas condições climáticas e de disponibilidade de água. Mas é susceptível ao valor de venda da carne e a crises sanitárias que afetam o mercado. Atualmente, é uma atividade que perde espaço quando comparado aos ganhos da produção de commodities na agricultura.

Cenário Tendencial: As áreas de pastagem diminuem em razão do aumento da participação das atividades agrícolas e o confinamento dos rebanhos ocorre de maneira controlada para que não ocorra adensamento do gado e impacto significativo aos recursos hídricos (aumento do número de cabeça/ha).

Cenário Normativo: Diminuição das pastagens tendo em vista, o aumento das atividades agrícolas na bacia do Paranaíba como um todo. Mas não ocorre diminuição do rebanho, pois a expansão da pecuária passa a se dar de forma intensiva (manutenção do volume bovino na área, - cabeça/hectare com pequena ampliação do uso dos recursos hídricos). Sem variação ao longo do tempo.

Cenário Crítico: Manutenção da diminuição da área de pastagem com intensificação criação de bovino em situação de confinamento, ocasionando adensamento da criação gerando maior uso da água e degradação dos recursos naturais. Evolução total do rebanho em progressão aritmética, a partir dos dados da última década, até o limite de 8 cabeças/hectare de bovino.

---

### 5.5.3 Vegetação nativa, Apps

---

No diagnóstico foi possível verificar que em 2013, de acordo com o Mapbiomas, 10% eram de formação florestal, 3% savânica e 1% campestre. No cenário atual, os dados de 2019 representavam a manutenção com 11% de florestas, 2,3% savânica e 1% campestre. A expectativa é a continuidade da manutenção e conservação destas áreas.

A longo prazo, no Cenário Crítico, uma observação a ser feita é que essas áreas poderão sofrer uma retração, em função da expansão de áreas agrícolas ou alteração da legislação (código florestal) para menos rigoroso em áreas de reserva legal, apps e permissividades para supressão sem a devida compensação. Assim, espera-se a preservação dos remanescentes de vegetação florestal: manutenção do % atual para os 3 cenários, observando o código florestal;

A UGH Santana-Aporé apresenta 25904 ha de áreas de preservação permanente, distribuídas em margens de rios, nascentes e reservatórios, além de encostas e chapadas, já excluindo áreas de uso consolidado. Contudo, essas não estão 100% preservadas de acordo com o que é preconizado na legislação, registrando por exemplo uso:

- APP de hidrografia 23102 ha: 66,6 ha de área urbanizada, 165,4 ha de lavoura temporária, 6794,8 ha de pastagem e 15,8 ha de silvicultura
- APP de encosta 49 ha: 0,4 ha de área urbanizada, 1,1 ha de pastagem
- APP de chapada 2.751 ha: 2,9 ha de lavoura temporária e 5,8 ha de silvicultura.

Assim, o cenário tendencial é de manutenção do % preservado. Cenário normativo recuperação das APPs atualmente degradadas; Cenário crítico perda de área de APP nas proximidades dos cursos d'água, encostas e chapadas. por falta de fiscalização ou alteração da lei.

## 5.6 SANEAMENTO

O Novo Marco do Saneamento Básico, prevê, em seu Art. 11-B:

*Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento. (BRASIL, 2020).*

Baseado nisso, estabeleceu-se três cenários: tendencial, normativo e crítico com diferentes indicadores estudados no diagnóstico para os três eixos do saneamento básico já discutidos anteriormente.

---

### 5.6.1 Abastecimento de Água

---

Neste eixo, o Cenário tendencial que considera que as condições atualmente vigentes permanecerão semelhantes, terá o consumo diário de água per capita médio se

mantendo. Quanto ao índice de perdas na distribuição, ele reduzirá 5 pontos percentuais a longo prazo, até o limite (base) de 20%. O índice de atendimento no Cenário tendencial atingirá ou manterá 100% a médio prazo, em 2030, tendo em vista as metas previstas no Novo Marco do Saneamento Básico, que preconiza que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável.

O Cenário normativo é aquele que apresenta o futuro mais otimista. Por isso, o índice de perdas na distribuição reduzirá 10 pontos percentuais a médio prazo. Se o mesmo, atualmente, for inferior a 20%, se manterá com o valor atual. O índice de atendimento de água no Cenário normativo atingirá ou manterá 100,0% a curto prazo, em 2025. O consumo per capita, se for acima de 158,7 L/hab.dia (valor médio para o estado de MS, 2019), reduzirá até este valor, que será utilizado como limite (base), a médio e longo prazo. Caso o consumo per capita seja menor que o limite, irá reduzir em 10,0% a médio e longo prazo.

O Cenário crítico é aquele que considera um futuro mais pessimista, com alguns entraves nos serviços de saneamento básico. Por isso, neste cenário, o consumo médio per capita de água se manterá se for acima de 158,7 L/hab.dia (valor médio MS), e se for abaixo atingirá esse valor. Já o índice de perdas terá um aumento de 10,0%. O índice de atendimento neste cenário atingirá ou manterá 100,00% a longo prazo, em 2035.

---

### 5.6.2 Esgotamento Sanitário

---

No cenário tendencial, considera-se que haverá incrementos na cobertura de rede, elevando gradativamente o índice de atendimento a médio prazo. O limite (base) que será utilizado para este indicador será de 50%. Se o município tiver índice inferior ao limite, atingirá este valor a médio prazo. Caso o município tenha índice superior ao limite, manterá o valor atual, tendo em vista que o provimento de novas áreas de cobertura necessite de grandes investimentos a longo prazo.

Em relação ao índice de tratamento, irá se considerar que todo o esgoto coletado será tratado, assim como já ocorre atualmente em todos os municípios. Já para eficiência do tratamento, considerou-se que haverá uma pequena melhora na operação das ETEs, elevando em 10% a longo prazo.

Já no cenário normativo, o índice de atendimento de esgoto irá crescer de forma substancial, considerando que haverá investimentos na rede de coleta e atendimento ao crescimento vegetativo. Aqueles municípios que apresentarem índices de coleta superiores a 50% atingirão a universalização no longo prazo, e aqueles que possuem índices inferiores chegarão próximo disso (90%), considerando a meta definida no Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Assim como no cenário tendencial, será considerado que todo o esgoto coletado será tratado. A eficiência de tratamento atingirá índices superiores a 90% no médio prazo, dependendo da tecnologia utilizada.

No cenário crítico, o índice de atendimento de esgoto irá reduzir 5%, considerando que haverá um crescimento populacional e o sistema não terá capacidade de suportar o crescimento vegetativo. Além disso, em um cenário pessimista, o município não será capaz de tratar todo o esgoto coletado, reduzindo o índice de tratamento de esgoto em 10% em relação à cena atual, uma vez que não haverá investimentos em novas estações de tratamento de esgoto para atendimento ao crescimento da demanda. Atrelado a isso, haverá uma sobrecarga das estações existentes, fazendo com que a eficiência do tratamento diminua também em 10%.

---

### 5.6.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

---

No cenário tendencial, o Índice de cobertura de coleta de RDO e Índice de cobertura de coleta seletiva (%) se manterão constantes.

No cenário normativo, será considerado a universalização dos serviços de coleta no curto prazo, em 2025. Já para a coleta seletiva, em um cenário ideal, deseja-se que os índices sejam superiores a 80,0%, sendo este o limite considerado. Caso o município tenha

índice de coleta seletiva inferior ao limite, atingirá este valor no médio prazo. Caso possua o índice superior ao limite, manterá o valor atual.

Os índices de cobertura de coleta dos resíduos sólidos urbanos e de coleta seletiva, no cenário crítico, irão reduzir em 20% tendo em vista que a infraestrutura existente não será capaz de suprir o crescimento populacional.

O resumo dos cenários e variáveis encontra-se é apresentado na Tabela 18 para os municípios do estado de Mato Grosso do Sul pertencentes a UGH Santana-Aporé.

Tabela 18 – Variáveis articuladas nos cenários tendencial, normativo e crítico para os municípios de ms

Município		Aparecida do Taboado				Cassilândia				Chapadão do Sul				Paranaíba			
Variável		Cena atual	Cenários			Cena atual	Cenários			Cena atual	Cenários			Cena atual	Cenários		
		Diagnóstico	Tendencial	Normativo	Crítico	Diagnóstico	Tendencial	Normativo	Crítico	Diagnóstico	Tendencial	Normativo	Crítico	Diagnóstico	Tendencial	Normativo	Crítico
Sistema de Abastecimento de Água	Índice de atendimento total de água (%)	89,1	100,0	100,0	100,0	99,7	100,0	100,0	100,0	84,5	100,0	100,0	100,0	88,1	100,0	100,0	100,0
	Índice de perdas na distribuição (%)	37,8	32,8	27,8	41,6	7,4	7,4	7,4	8,1	29,2	24,2	20,0	32,1	38,9	33,9	28,9	42,8
	Consumo de água médio per capita (l/hab/dia)	123,9	123,9	111,5	153,9	483,8	483,8	153,9	483,8	209,2	209,2	153,9	209,2	114,3	114,3	102,9	153,9
Sistema de Esgotamento Sanitário	Índice de atendimento de esgoto (%)	15,9	50,0	90,0	15,1	23,8	50,0	90,0	22,6	25,5	50,0	90,0	24,2	54,9	54,9	90,0	52,1
	Índice de tratamento de esgoto (%)	15,9	50,0	90,0	13,6	23,8	50,0	90,0	20,3	25,5	50,0	90,0	21,8	54,9	54,9	90,0	46,9
	Eficiência do tratamento (%)	76,5	84,2	99,0	61,2	66,0	72,6	99,0	52,8	72,0	79,2	99,0	57,6	61,0	67,1	99,0	48,8
Sistemas de coleta e disposição de resíduos sólidos	Índice de cobertura de coleta de RDO (%)	-	-	-	-	90,0	90,0	100,0	72,0	85,0	85,0	100,0	68,0	89,0	89,0	100,0	71,2
	Índice de cobertura de coleta seletiva (%)	-	-	-	-	85,0	85,0	93,5	68,0	85,0	85,0	93,5	68,0	89,0	89,0	97,9	71,2

## 5.7 RECURSOS HÍDRICOS

### 5.7.1 Águas subterrâneas

Embora a disponibilidade e o uso das águas subterrâneas sejam relevantes para a UGH Santana-Aporé, o Plano anterior muito pouco tratou da temática junto ao Prognóstico, restringindo-se de forma indireta entre as demais variáveis articuladas propostas.

Diante da realidade observada no Diagnóstico, este Plano se propõe a considerá-la como uma das variáveis articuladas, interagindo com as demais propostas, mesmo que nem sempre haja dados e indicadores objetivos disponíveis, mas como forma de um exercício de valorização do tema e como subsídio ao Plano de Ações.

Em relação aos cenários propostos (Tendencial, Normativo e Crítico), tem-se:

- Cenário Tendencial:

No Cenário Tendencial, espera-se:

- Aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas (para todos os cenários/aquíferos/localidades).
- Possibilidade de instalação de mais poços para exploração do aquífero Guarani.
- Bases de outorgas subestimadas em relação à realidade efetiva de poços.
- Potencial de aumento de casos de contaminação, e de interferência entre poços.
- Ainda não implementação de perímetros de proteção de poços para abastecimento público

Uma questão que se modificou substancialmente desde o Plano anterior foi que os municípios de Paranaíba e Aparecida do Taboado passaram a utilizar-se de “poções” do aquífero Guarani. No caso de Aparecida do Taboado, substituindo sobretudo antiga

captação superficial (córrego do Campo) e poços menores (aquífero livre); no caso de Paranaíba, complementando captação no rio Santana (segundo informações da SANESUL, hoje o % já é maior de uso das águas subterrâneas em relação às superficiais). Por consequência, houve aumento substancial do % de uso de águas subterrâneas para abastecimento público na UGH, sendo que a possibilidade de aproveitar esse tipo de manancial (aquífero confinado com poços de elevada vazão – “poços”) foi exercida por estes dois municípios. No caso dos demais municípios (Cassilândia e Chapadão do Sul), por se situarem mais próximos à área livre do aquífero Guarani, não há a mesma potencialidade, sendo a tendência focada no aumento de número de poços em aquíferos livres/semi-confinados para seus sistemas de abastecimento público.

Outra questão que se coloca é em relação a eventos extremos de escassez hídrica, como ocorrido em 2020/21 – isso tende a aumentar a instalação de novos poços.

No geral, a tendência para as cenas futuras é de aumento paulatino de número de poços outorgados. No entanto, caso não sejam tomadas medidas mais contundentes de conscientização e controle, o número de poços outorgados continuará tendendo a ser ainda subestimado em relação à realidade de fato. Algo ainda pior se aplica a inventários de fontes potenciais de contaminação, hoje praticamente inexistentes.

Em relação a passivos ambientais, a tendência é de ações reativas, a partir da constatação da contaminação (através do surgimento de não conformidades em análises de água de poços situados nos arredores ou áreas de influência das fontes de contaminação, ou de ocorrências de indícios de contaminação nos sistemas solo-águas), demandando remediações / recuperações (combate às consequências).

Quanto à qualidade das águas subterrâneas, à medida que aumentem os monitoramentos, é provável que sejam encontradas novas conformidades (hoje eventual ou possivelmente “não existentes”, pois não há monitoramento representativo). Também pode haver tendência de aumento de concentrações de certos parâmetros (como nitratos, agroquímicos etc.), quer por deficiências em saneamento, quer pelas próprias vocações econômicas da região.

A Rede de Monitoramento do Estado do Mato Grosso do Sul tende a aumentar paulatinamente, com incorporação de um ou mais poços em localidades/aquíferos da UGH.

• Cenário Normativo:

No Cenário Normativo, espera-se:

- Mantém-se tendência de aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas, mas em condições mais controladas.

- Melhorias das medidas de gestão, como:

\* Execução de levantamentos de cadastro de usuários/poços, melhorando substancialmente a realidade atual de bases de dados;

\* Maior efetividade do instrumento de outorgas e aumento do % de poços com outorga pelo uso de recursos hídricos;

\* Elaboração de estudos prévios e ações subsequentes de implementação de perímetros de proteção de poços para abastecimento público, a começar pelos aquíferos livres/semi-confinados;

\* Elaboração de estudo com modelagem do aquífero Guarani (livre/confinado), abarcando a UGH Santana-Aporé e arredores (GO, MS, MG, SP), sobretudo GO/MS, e melhorias na determinação de: características 3D (geometria, espessuras, isópacas); reservas de água; características mais detalhadas e mapeamento de temperaturas e hidroquímica; modelagem e simulação de instalação de poços, potenciais interferências; entre outras;

\* Execução de Inventário de fontes potenciais de contaminação;

\* Execução de medidas de controle de fontes potenciais / reais de contaminação, com base em inventário prévio e estudos de dinâmica de contaminantes nos aquíferos.

\* Maior consistência na mitigação (remediação/recuperação) ou mesmo prevenção de casos de contaminação.

• Cenário Crítico:

No Cenário Crítico, espera-se:

- Manutenção na tendência de aumento da quantidade de poços e da vazão total para usos diversos das águas subterrâneas, mas em condições menos controladas.
- Piora nas condições construtivas, operacionais e de vida útil de poços, além de aumento da fragilidade devido a falhas de proteção sanitária de poços e manutenção.
- Bases de dados continuam com deficiências ou pioram na consistência técnica, diminuindo subsídios ao controle e gestão.
- Piora dos instrumentos, como outorgas, com % ainda maior subnotificação de poços cadastrados e principalmente outorgados.
- Piora dos casos de passivos ambientais, por cargas pontuais ou difusas.

---

### 5.7.2 Disponibilidade hídrica

---

Com relação às ofertas hídricas para os cenários previstos, entende-se que, num contexto de incertezas no que se refere aos modelos de previsões hidrológicos e climatológicos, é mais adequado não considerar alterações significativas da disponibilidade de águas superficiais para todos os cenários em análise.

---

### 5.7.3 Demandas e usos da água

---

Para a demanda de água relativo ao abastecimento humano, assumiu-se como premissa a manutenção dos percapita (L/hab.d) ao longo do período de projeção, estimando-se aumento atrelado essencialmente ao crescimento da população. A diferença entre os

diferentes cenários, do ponto de vista dessa referida finalidade de uso, ocorre apenas no âmbito da melhoria dos serviços de abastecimento com diferentes taxas de perda de água na rede de distribuição e que podem ser verificados no item de Saneamento.

Do ponto de vista quantitativo, tendo em vista o caráter prioritário dado às outorgas de abastecimento humano, este uso não sofrerá pressão para redução propriamente do consumo na UGH. Aspectos ambientais que envolveria, eventualmente a redução da quantidade (não considerada no presente estudo) ou qualidade da água dos trechos de captação poderiam ser contornadas com alternativas locais dos pontos de adução ou melhoria dos sistemas de tratamento. Vale destacar, ademais, que é constatado que a maior parcela de água destinada efetivamente ao abastecimento é proveniente de fontes subterrâneas.

No que se refere aos usos para dessedentação animal e irrigação, as variações de consumo de água estão relacionadas, essencialmente à evolução do número de cabeças e das áreas irrigadas entre os diferentes cenários, cujas especificidades podem ser verificadas nos itens Pecuária e Área Irrigada.

---

#### 5.7.4 Cargas e fontes potenciais de contaminação

---

No que diz respeito às gerações de cargas poluentes de origem doméstica e pontual na UGH Santa-Aporé, com os baixos níveis de coleta e tratamento observados atualmente, o cenário crítico apresenta situação preocupante no futuro, uma vez que ocorrerá crescimento populacional e conseqüente diminuição dos índices de atendimento.

Já o cenário normativo assume que as metas de saneamento poderão ser atingidas, trazendo uma situação muito mais confortável.

No cenário crítico, estima-se que haverá aumento da carga de poluentes nos trechos de rio próximos às sedes municipais da UGH, tendo em vista o crescimento vegetativo, o não acompanhamento dos investimentos na melhoria das estações de tratamento existentes e sobrecarga das mesmas com perda de eficiência. Porém, esta variação não

chega a modificar a classificação destes trechos em função das condições hidrológicas relativamente confortáveis da bacia que favorecem a diluição.

Adicionalmente, é importante destacar a necessidade de estudos adicionais para determinação das cargas difusas na UGH, especialmente por conta da importância da atividade agropecuária e sua potencial influência nos períodos sazonais mais chuvosos.

Quando observadas as estimativas das cargas remanescentes na UGH, reforça-se que os cenários atual e crítico resultam em elevado aporte de cargas poluidoras nos corpos hídricos. Com o aumento da população, as cargas remanescentes poderiam aumentar significativamente para todos os parâmetros no cenário crítico.

Serão mantidos os parâmetros para estimativa da carga, eficiência de remoção, além do próprio percentual de coleta e remoção.

---

### 5.7.5 Qualidade das águas superficiais

---

Para os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes estima-se tendências de piora na qualidade da água no cenário crítico. No cenário normativo, por outro lado, ficam evidentes os benefícios decorrentes de investimentos em infraestrutura de saneamento, com diminuição do número de trechos fluviais críticos para todos os parâmetros, não só na UGH como em trechos afluentes do rio Aporé.

Observa-se, entretanto, que o município de Paranaíba necessitará de investimentos adicionais para alcançar níveis inferiores às classes 3 e 4 para alguns parâmetros de qualidade da água, especialmente oriundos de alterações advindas do córrego Fazendinha.

Cabe destacar que a maior parte da UGH atende a padrões de qualidade de água da resolução CONAMA 357/2005 para classe 1 e 2 na condição atual. Entretanto, os problemas concentram-se junto aos núcleos urbanos onde é necessária qualidade da água mais apreciável e em grande quantidade para o abastecimento humano e outros usos mais exigentes.

## 6 - PROJEÇÕES E PERSPECTIVAS SETORIAIS

### 6.1 Métodos

Do ponto de vista dos usos de recursos hídricos, a partir dos três Cenários elaborados para a UGH Santana-Aporé, foram realizadas projeções de demandas por água, em cada setor, e em cada cenário, aplicando-se as taxas de crescimento populacional, as taxas de crescimento dos rebanhos, as taxas de crescimento das áreas irrigadas e as taxas de crescimento do PIB Industrial, estimadas no desenho dos Cenários.

Assim, tendo em vista que a evolução populacional histórica de 1980-2010 a partir do Censo Demográfico e estimativas populacionais de 2020 e 2021, foi calculada por meio de projeção geométrica a população para os municípios e mantido constante o percentual de habitantes que se encontravam dentro dos limites da UGH Santana-Aporé.

Tabela 19 – Projeção de população 2021-2040 para municípios da UGH

Municípios	Dados IBGE		Projeção				
	%	2020	2021	2025	2030	2035	2040
Aparecida do Taboado	69,91	18.225	18.446	19.360	20.566	21.848	23.209
Cassilândia	93,83	20.644	20.702	20.933	21.224	21.520	21.820
Chapadão do Sul	86,21	22.298	22.845	25.168	28.408	32.065	36.192
Paranaíba	98,1	41.473	41.595	42.090	42.716	43.350	43.995

As projeções das demandas hídricas foram realizadas com base nas demandas (usos consuntivos) estimadas no cenário atual, no âmbito do Diagnóstico, com exceção da indústria e mineração cujas projeções foram realizadas com base nos dados de outorga, aplicando-se as taxas de crescimento de cada setor estimadas para cada cenário. As demandas foram projetadas para um horizonte de 15 anos, sendo que são estimados resultados para 2025, 2030 e 2035.

Para subsidiar a demanda por irrigação, foi estimado, nos cenários tendencial e normativo, por progressão aritmética baseada na evolução de 2010-2020 obtidas na

PAM, a área total cultivada de cada município e para o cenário crítico a expansão de 3%, 6% e 10%, respectivamente, no total de área cultivada a partir de 2020. Junto a essa variação há ainda a evolução de consumo de água, mantido o valor de referência do diagnóstico de 0,33L/s\*ha para o cenário tendencial e crítico, em otimização para o cenário normativo com incorporação de novas tecnologias e busca de maior eficiência, reduzindo o consumo para 0,3 L/s\*ha no curto prazo, 0,29 L/s\*há no médio prazo, 0,28 L/s\*há no longo prazo.

## 6.2 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Conforme já apontado, tendo em vista as incertezas relacionadas aos modelos de previsões hidrológicos e climatológicos, não serão consideradas alterações significativas da disponibilidade de águas superficiais para todos os cenários em análise. Dessa forma, serão considerados os mesmos valores de vazões estimados para as seções de interesse e que foram baseados em estudo de regionalização de dados hidrológicos no âmbito do diagnóstico.

É importante, no entanto, que o referido estudo seja atualizado ao longo do tempo, dado o caráter dinâmico das variáveis climatológicas/hidrológicas e a disponibilização de dados de monitoramento consistidos a partir das fontes oficiais de gestão de recursos hídricos.

## 6.3 DEMANDAS E USOS DA ÁGUA

No que se refere às demandas de água para usos consuntivos, foram projetados os consumos para abastecimento humano, dessedentação animal e para cultivo/irrigação.

---

### 6.3.1 Abastecimento Humano

---

Neste tipo de uso, conforme apontado anteriormente, foram mantidos os consumos percapita e, em termos de CENÁRIO TENDENCIAL, as variações de demandas foram

atreladas essencialmente ao crescimento populacional no horizonte de avaliação. Os resultados gerais das projeções podem ser consultados nas tabelas abaixo.

Tabela 20 – Demanda para abastecimento humano para CENA 2021.

Município	Pop. 2021 (hab)	per capita L/d.hab	vazão L/d	vazão m <sup>3</sup> /s
Chapadão do sul	26.499	158,7	4.205.391,3	0,049
Cassilândia	22.063		3501.398,1	0,041
Aparecida do Taboado	26.386		4.187.458,2	0,048
Paranaíba	42.401		6.729.038,7	0,078
<b>TOTAL</b>	<b>117.349</b>			<b>0,216</b>

- Consumo total outorgado: 0,004 m<sup>3</sup>/s
- Consumo potencial: 0,216 m<sup>3</sup>/s
- Relação Outorgado/Potencial: 0,19%

Tabela 21 – Demanda para abastecimento humano para o CURTO prazo - 2025.

Município	Pop. 2025 (hab)	per capita L/d.hab	vazão L/d	vazão m <sup>3</sup> /s
Chapadão do sul	29.194	158,7	4.633.087,8	0,054
Cassilândia	22.309		3.540.438,3	0,041
Aparecida do Taboado	27.693		4.394.879,1	0,051
Paranaíba	42.905		6.809.023,5	0,079
<b>TOTAL</b>	<b>122.101</b>			<b>0,224</b>

Tabela 22 – Demanda para abastecimento humano para o MÉDIO prazo - 2030.

Município	Pop. 2030 (hab)	per capita L/d.hab	vazão L/d	vazão m <sup>3</sup> /s
Chapadão do sul	32.952	158,7	5.229.482,4	0,061
Cassilândia	22.620		3.589.794,0	0,042
Aparecida do Taboado	29.418		4.668.636,6	0,054
Paranaíba	43.543		6.910.274,1	0,080
<b>TOTAL</b>	<b>128.533</b>			<b>0,236</b>

Tabela 23 – Demanda para abastecimento humano para o LONGO prazo - 2035.

Município	Pop. 2035 (hab)	per capita L/d.hab	vazão L/d	vazão m³/s
Chapadão do sul	44.190	158,7	7.012.953,0	0,081
Cassilândia	22.935		3.639.784,5	0,042
Aparecida do Taboado	31.251		4.959.533,7	0,057
Paranaíba	44.190		7.012.953,0	0,081
<b>TOTAL</b>	<b>142.566</b>			<b>0,262</b>

Em síntese a evolução das demandas para abastecimento humano pode ser visualizada através da Figura 39. Neste, é possível verificar a elevação do consumo ao longo do tempo, com destaque para o município de Chapadão do Sul que evidência maior incremento em função de sua projeção exponencial de crescimento populacional e alcança a demanda de Paranaíba no ano de 2035.

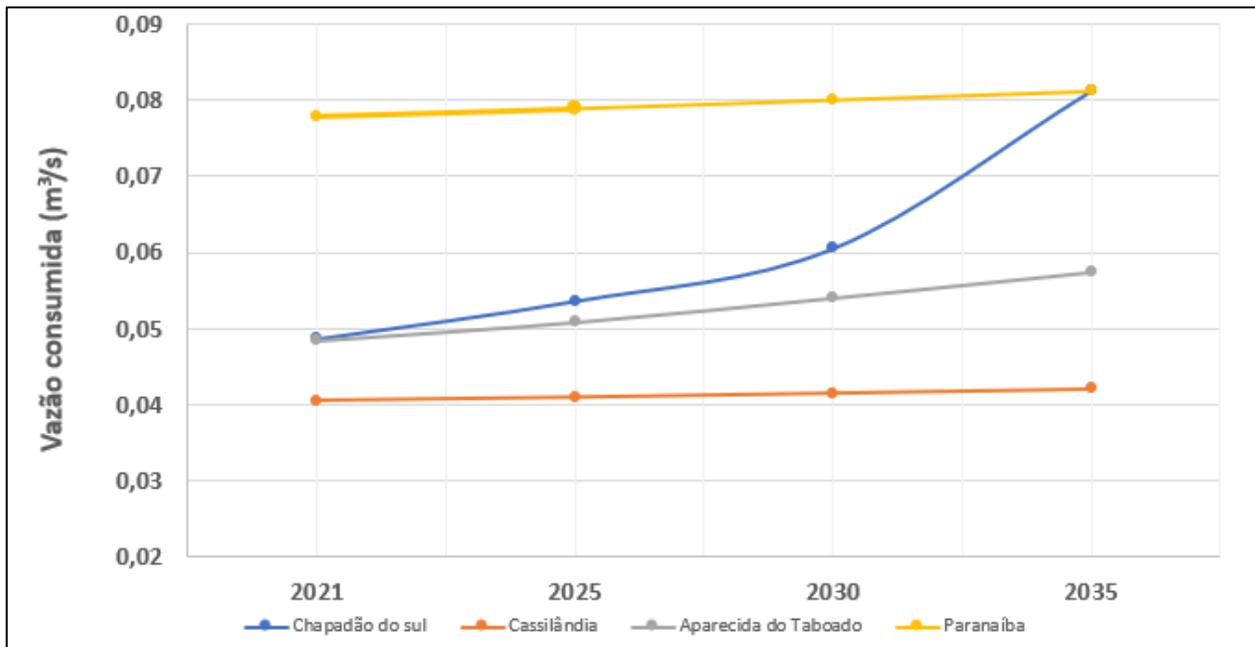


Figura 39 - Evolução das demandas para abastecimento humano ao longo dos cenários tendenciais (2025, 2030 e 2035).

### 6.3.2 Cultivo/Irrigação

Para as demandas hídricas associadas à irrigação/cultivo, os diferentes cenários (tendencial, normativo e crítico) se tornam mais evidentes e distinguíveis entre si.

No cenário tendencial, verifica-se um aumento gradual da área irrigada, porém com manutenção do consumo por área, sendo nítido que o município de Chapadão do Sul desponta como o maior consumidor. O incremento entre os cenários não é necessariamente significativo conforme poder observado nas tabelas e figuras abaixo.

Tabela 24 - Demanda para cultivo/irrigação para a CENA 2021.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	151.409	0,33	49,965
Cassilândia	27.805		9,176
Aparecida do Taboado	26.605		8,780
Paranaíba	13.942		4,601
<b>TOTAL</b>	<b>219.761</b>		<b>72,521</b>

Tabela 25 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário TENDENCIAL de CURTO prazo 2025.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	151.934	0,33	50,138
Cassilândia	27.874		9,198
Aparecida do Taboado	26.671		8,801
Paranaíba	13.977		4,612
<b>TOTAL</b>	<b>220.456</b>		<b>72,750</b>

Tabela 26 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário TENDENCIAL de MEDIO prazo 2030.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	152.084	0,33	50,188
Cassilândia	27.943		9,221
Aparecida do Taboado	26.737		8,823
Paranaíba	14.011		4,624
<b>TOTAL</b>	<b>220.775</b>		<b>72,856</b>

Tabela 27 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário TENDENCIAL de LONGO prazo 2035.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	152.533	0,33	50,336
Cassilândia	28.011		9,244
Aparecida do Taboado	26.789		8,840
Paranaíba	14.046		4,635
<b>TOTAL</b>	<b>221.379</b>		<b>73,055</b>

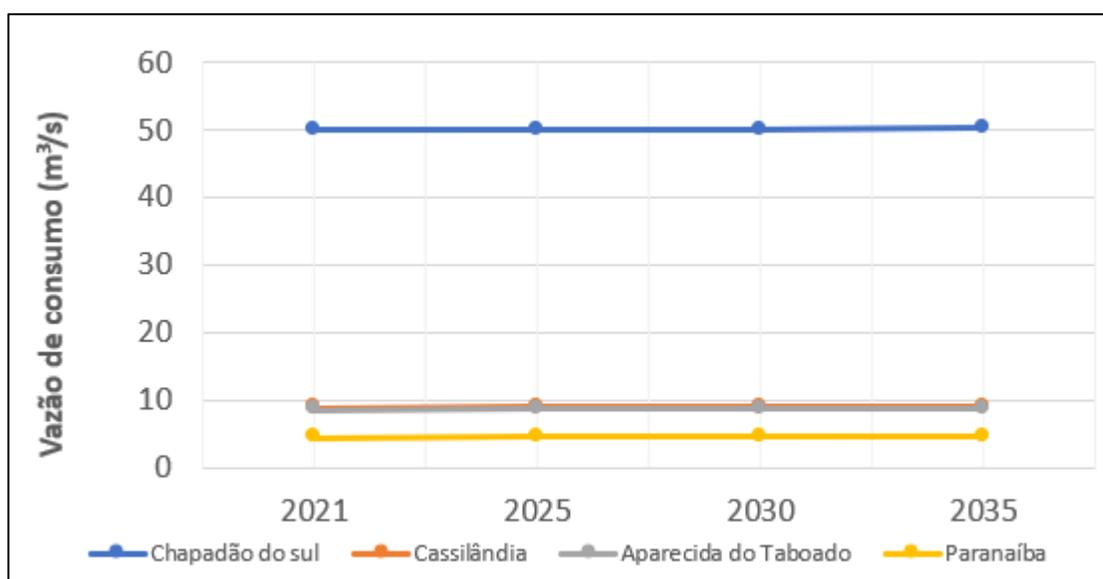


Figura 40 - Evolução das demandas para irrigação ao longo dos cenários tendenciais (2025, 2030 e 2035)

No que concerne ao cenário normativo, mantem-se o mesmo padrão de aumento da área irrigada ao longo dos anos, no entanto, com a evolução das prerrogativas legais, aspectos de regulação do mercado e aprimoramentos tecnológicos é vislumbrada uma redução gradual do consumo de água por área. Nota-se que o impacto dessa condição é mais significativo que no cenário anterior, especialmente para o maior consumidor (Chapadão do Sul), com redução notória do consumo ao longo do tempo, tal como evidenciado nas Tabelas e Figura da sequência.

Tabela 28 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário NORMATIVO de CURTO prazo 2025.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	151.934	0,3	45,580
Cassilândia	27.874		8,362
Aparecida do Taboado	26.671		8,001
Paranaíba	13.977		4,193
<b>TOTAL</b>	<b>220.456</b>		<b>66,137</b>

Tabela 29 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário NORMATIVO de MÉDIO prazo 2030.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	152.084	0,29	44,104
Cassilândia	27.943		8,103
Aparecida do Taboado	26.737		7,754
Paranaíba	14.011		4,063
<b>TOTAL</b>	<b>220.775</b>		<b>64,025</b>

Tabela 30 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário NORMATIVO de LONGO prazo 2035.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	152.533	0,28	<b>42,709</b>
Cassilândia	28.011		<b>7,843</b>
Aparecida do Taboado	26.789		<b>7,501</b>
Paranaíba	140.46		<b>3,933</b>
<b>TOTAL</b>	<b>221.379</b>		<b>61,986</b>

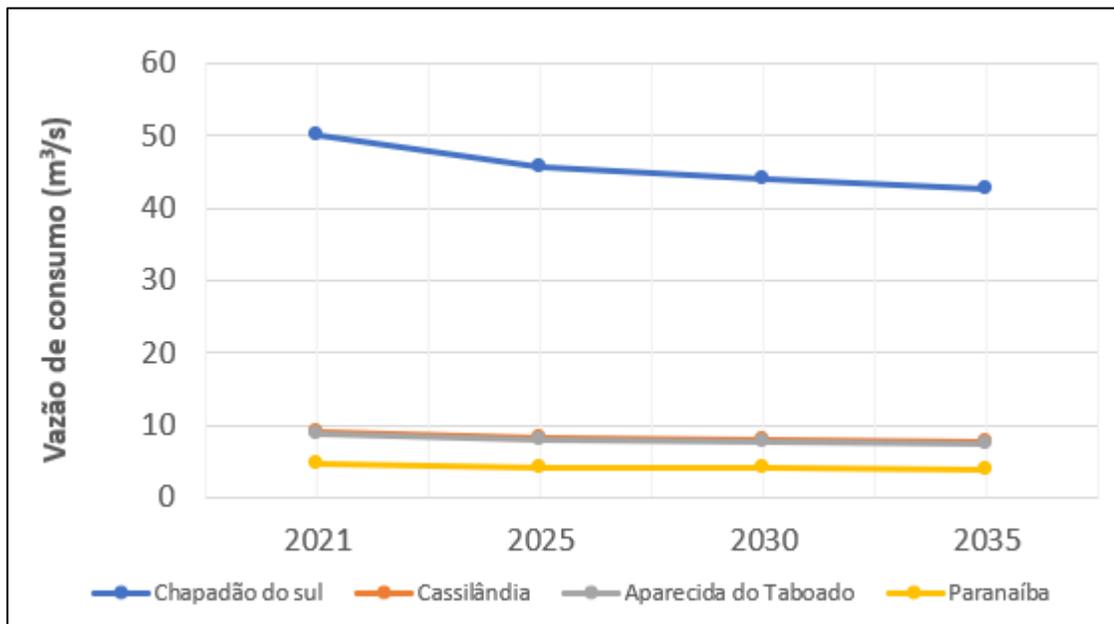


Figura 41 - Evolução das demandas para irrigação ao longo dos cenários normativos (2025, 2030 e 2035).

Quanto ao cenário crítico, assumiu-se que além do crescimento mais expressivo das áreas irrigadas, há uma tendência de redução da eficiência do uso da água e essa condição traz claros impactos negativos para as demandas hídricas, com forte crescimento das demandas do município de Chapadão do Sul, conforme tabelas e figura a seguir.

Tabela 31 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário CRÍTICO de CURTO prazo 2025.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	156492	0,34	<b>53,207</b>
Cassilândia	28710		<b>9,761</b>
Aparecida do Taboado	27471		<b>9,340</b>
Paranaíba	14395		<b>4,894</b>
<b>TOTAL</b>	<b>227068</b>		<b>77,203</b>

Tabela 32 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário CRÍTICO de MÉDIO prazo 2030.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	161.209	0,35	<b>56,423</b>
Cassilândia	29.619		<b>10,367</b>
Aparecida do Taboado	28.341		<b>9,919</b>
Paranaíba	14.851		<b>5,198</b>
<b>TOTAL</b>	<b>234.020</b>		<b>81,907</b>

Tabela 33 - Demanda para cultivo/irrigação para o cenário CRÍTICO de LONGO prazo 2035.

Município	Área cultivada (ha)	Consumo L/s.ha	Consumo m³/s
Chapadão do sul	167.786	0,36	<b>60,403</b>
Cassilândia	30.812		<b>11,092</b>
Aparecida do Taboado	27.471		<b>9,890</b>
Paranaíba	15.450		<b>5,562</b>
<b>TOTAL</b>	<b>241.519</b>		<b>86,947</b>

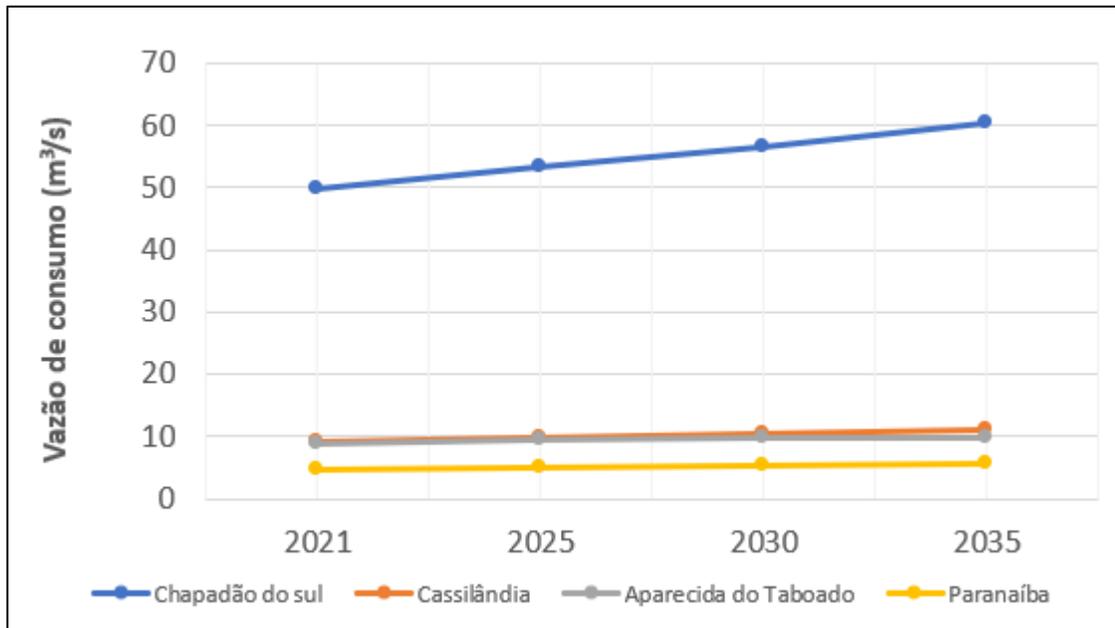


Figura 42 - Evolução das demandas para irrigação ao longo dos cenários críticos (2025, 2030 e 2035).

### 6.3.3 Dessedentação animal

Para os cenários tendencial e normativo, as demandas para a dessedentação animal não serão alteradas, com manutenção do número de rebanho e variação da área ou densidade, tal como apresentado na Tabelas abaixo.

Tabela 34 - Demanda para dessedentação de animais para o cenário NORMATIVO/TENDENCIAL, cena 2021.

Município	Cabeças ou unidade de produção				Vazão Consumida (m³/s)	Vazão Total Consumida (m³/s)
	Bovinos	Galináceos	Suínos	Outros		
Chapadão do sul	126.379,00	19.195,00	1.046,00	3.629,00	<b>0,0750</b>	<b>0,619</b>
Cassilândia	243.504,00	386.465,00	1.846,00	6.860,00	<b>0,1451</b>	
Aparecida do Taboado	166.065,00	1.700.000,00	1.585,00	11.246,00	<b>0,1049</b>	
Paranaíba	501.394,00	86.516,00	4.226,00	7.562,00	<b>0,2944</b>	
<b>Consumo (L/cabeça.d)</b>	50	0,18	12,5	39		

No que tange ao cenário crítico, os rebanhos oscilam ao longo do tempo, com evidência de redução do número geral, impactando menos na demanda de água. Os resultados ao longo dos anos de simulação podem ser consultados nas Tabelas a seguir.

Tabela 35 - Demanda para dessedentação de animais para o cenário CRÍTICO de CURTO prazo 2025.

Município	Cabeças ou unidade de produção				Vazão Consumida (m³/s)	Vazão Total Consumida (m³/s)
	Bovinos	Galináceos	Suínos	Outros		
Chapadão do sul	103.671,90	13.788,30	504,9	3162,8	<b>0,0615</b>	<b>0,579</b>
Cassilândia	225.684,90	918.457,10	1171,1	7107,4	<b>0,1359</b>	
Aparecida do Taboado	149.948,30	2.276.821,40	953,2	10411,8	<b>0,0964</b>	
Paranaíba	485.873,00	2.913,60	2913,6	7233,2	<b>0,2849</b>	
<b>Consumo (L/cabeça.d)</b>	50	0,18	12,5	39		

Tabela 36 - Demanda para dessedentação de animais para o cenário CRÍTICO de MÉDIO prazo 2030.

Município	Cabeças ou unidade de produção				Vazão Consumida (m³/s)	Vazão Total Consumida (m³/s)
	Bovinos	Galináceos	Suínos	Outros		
Chapadão do sul	85.044,72	9.904,58	243,67	2.756,49	<b>0,0505</b>	<b>0,545</b>
Cassilândia	209.169,75	2.182.768,20	742,96	7.363,73	<b>0,1290</b>	
Aparecida do Taboado	135.395,79	3.049.362,20	573,3	9.639,46	<b>0,0891</b>	
Paranaíba	470.832,54	2.008,75	2.008,76	6.918,62	<b>0,2759</b>	
<b>Consumo (L/cabeça.d)</b>	50	0,18	12,5	39		

Tabela 37 - Demanda para dessedentação de animais para o cenário CRÍTICO de LONGO prazo 2035.

Município	Cabeças ou unidade de produção				Vazão Consumida (m³/s)	Vazão Total Consumida (m³/s)
	Bovinos	Galináceos	Suínos	Outros		
Chapadão do sul	69.764,35	7114,76	117,61	2.402,37	<b>0,0415</b>	<b>0,519</b>
Cassilândia	193.863,10	5.187.478,90	471,34	7.629,29	<b>0,1265</b>	
Aparecida do Taboado	122.255,60	4.084.031,30	344,79	8.924,42	<b>0,0833</b>	
Paranaíba	456.257,60	1.384,93	1.384,93	6.617,76	<b>0,2672</b>	
<b>Consumo (L/cabeça.d)</b>	50	0,18	12,5	39		

---

### 6.3.4 Balanço hídrico quantitativo

---

Os resultados obtidos com a aplicação dos indicadores apontaram que a bacias hidrográficas da UGH Santana-Aporé apresentam condição “Excelente” do ponto de vista da disponibilidade hídrica (demanda x oferta), tendo em vista os usos consuntivos outorgados. As relações entre vazões consuntivas outorgadas x vazões disponíveis para captação, considerando-se as diferentes tipologias de usos cadastrados e referentes às sub-bacias da UGH Santana-Aporé, apontam condições de elevada disponibilidade hídrica.

Para os cenários futuros, embora entenda-se que a demanda por água aumente, com o incremento do consumo para abastecimento, irrigação e dessedentação animal, não são estimados trechos críticos no horizonte de 15 anos (até 2035) dada a elevada disponibilidade hídrica da UGH já apontada, mas levando-se em conta apenas os usos oficialmente outorgados. Tal cenário já era considerado no PARH anterior, sendo a UGH Santana-Aporé a de maior disponibilidade hídrica. Vale destacar, no entanto, como já apontado no âmbito do diagnóstico, que o percentual de usos outorgados frente aos usos potenciais é significativamente baixo, o que pode indicar subnotificação de usuários reais da bacia.

Neste contexto, considerando os usos potenciais frente às disponibilidades hídricas, calculadas no diagnóstico, os resultados indicam que a bacia estaria possivelmente em claro déficit hídrico, especialmente na bacia do rio Aporé. Tal situação é corroborada, em termos, pelas vazões registradas no ano de 2021, por exemplo, em que foram constatados valores permanentemente inferiores à Q95% no período de estiagem na porção do Médio-Aporé (Estação Cassilândia 60968000). Tendo em vista as incertezas relativas à possível subnotificação de usos outorgados na UGH, não é possível indicar se as condições hidrológicas apontadas estão ligadas efetivamente ao uso consuntivo em demasia e ou a mudanças no regime hidrológico natural da bacia.

Sendo assim, do ponto de vista do prognóstico, e considerando-se as incertezas já apontadas, as estimativas de cenários para usos outorgados seriam imprecisas e talvez não refletiriam de forma fidedigna a realidade da bacia. Da mesma forma, se os cenários futuros fossem pautados estritamente pelos usos potenciais, fica claro que, em função do superávit

de demandas levantadas, a situação estaria apontando preponderantemente para uma condição desfavorável.

Dessa maneira, entende-se ser imprescindível um levantamento mais intenso dos usos efetivos da UGH Santana-Aporé, por parte do órgão gestor, para fins de compatibilizar os usos oficiais cadastrados com aqueles potenciais, além de um monitoramento fluviométrico mais conciso e sistêmico para um arcabouço mais representativo de informações hidrológicas.

## 6.4 CARGAS E FONTES POTENCIAIS DE CONTAMINAÇÃO

O presente item tem como foco as cargas pontuais de origem sanitária/domiciliar baseadas nas estimativas de evolução populacional, do percentual de cobertura e no potencial de melhoria dos sistemas de tratamento adotados.

As informações e resultados do diagnóstico evidenciaram que os municípios que compõem a UGH Santana-Aporé ainda apresentam baixa cobertura de tratamento dos efluentes, refletindo em cargas remanescente de matéria orgânica e nutrientes que poderiam ser reduzidas. A ampliação da rede de coletas e da eficiência dos sistemas de tratamento são ações que mitigariam o aporte de cargas sanitárias para os corpos receptores. Destaque pode ser direcionado aos municípios de Aparecida do Taboado e Paranaíba que figuram entre os que mais contribuem para cargas de natureza doméstica/sanitária.

Os resultados para as cargas potenciais para DBO, nitrogênio total e fósforo total podem ser verificados a seguir. Para fins do cálculo, foram adotadas as populações municipais e eficiências de tratamento para os diferentes cenários de simulação (2025, 2030 e 2035).

Na Tabela 38 estão definidos os valores de carga percapita domésticos adotados para os parâmetros de qualidade da água Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio total (NT) e Fósforo total (PT).

Tabela 38 - Carga percapita doméstico.

Per capita doméstico		
<b>DBO</b>	54	g/hab.d
<b>Nitrogênio</b>	8	g/hab.d
<b>Fósforo</b>	1	g/hab.d

As cargas poluidoras potenciais e remanescentes para o ano de 2021 (cena/diagnóstico) podem ser consultadas nas Tabelas a seguir.

Tabela 39 - Cargas poluidoras potenciais para cada município em 2021.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) potenciais 2021		
	DBO	NT	PT
<b>Chapadão do sul</b>	522,3	77,38	9,67
<b>Cassilândia</b>	434,86	64,42	8,05
<b>Aparecida do Taboado</b>	520,07	77,05	9,63
<b>Paranaíba</b>	835,72	123,81	15,48

Tabela 40 - Cargas poluidoras de DBO remanescentes para cada município em 2021.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) remanescente 2021		
	DBO	NT	PT
<b>Chapadão do sul</b>	341,29	72,77	9,12
<b>Cassilândia</b>	341,09	56,75	7,17
<b>Aparecida do Taboado</b>	460,52	74,91	9,37
<b>Paranaíba</b>	487,13	132,45	15,56

O cenário tendencial e o normativo apresentam melhora das cargas poluidoras e conseqüente melhora da qualidade da água, com a ampliação do atendimento, cobertura de tratamento e eficiência.

Na Tabela 41 podem ser consultadas as cargas domésticas potenciais para o CENÁRIO TENDENCIAL referente aos anos de 2025, 2030 e 2035 respectivamente.

Tabela 41 - Cargas poluidoras potencias para 2025, 2030 e 2035 no CENÁRIO TENDENCIAL.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) potencias								
	2025			2030			2035		
	DBO	NT	PT	DBO	NT	PT	DBO	NT	PT
Chapadão do sul	575,41	85,25	10,66	649,48	96,22	12,03	870,98	129,03	16,13
Cassilândia	439,71	65,14	8,14	445,84	66,05	8,26	452,05	66,97	8,37
Aparecida do Taboado	545,83	80,86	10,11	579,83	85,9	10,74	615,96	91,25	11,41
Paranaíba	845,66	125,28	15,66	858,23	127,15	15,89	870,98	129,03	16,13

Na Tabela 42 podem ser consultados os valores de cargas remanescentes para o CENÁRIO TENDENCIAL referente aos anos de 2025, 2030 e 2035 respectivamente.

Tabela 42 - Cargas poluidoras remanescentes para 2025, 2030 e 2035 no CENÁRIO TENDENCIAL.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) remanescente								
	DBO			NT			PT		
	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Chapadão do sul	347,55	392,29	526,07	75,02	84,67	113,55	9,43	10,64	14,27
Cassilândia	280,1	284	287,96	48,86	49,54	50,23	6,27	6,36	6,45
Aparecida do Taboado	316,04	335,72	356,64	71,16	75,59	80,3	8,95	9,5	10,09
Paranaíba	534,14	542,08	550,13	134,22	136,22	138,24	15,75	15,98	16,22

Na Tabela 43 podem ser consultadas as cargas domésticas remanescentes para o CENÁRIO NORMATIVO referente aos anos de 2025, 2030 e 2035 respectivamente.

Tabela 43 - Cargas poluidoras remanescentes para 2025, 2030 e 2035 no CENÁRIO NORMATIVO.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) remanescente								
	DBO			NT			PT		
	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Chapadão do sul	62,72	70,79	94,94	100,93	113,92	152,78	5,17	5,83	7,82
Cassilândia	47,93	48,6	49,27	61,89	62,75	63,62	3,01	3,05	3,1
Aparecida do Taboado	59,5	63,2	67,14	95,74	101,71	108,04	4,9	5,21	5,53
Paranaíba	92,18	93,55	94,94	183,91	186,65	189,42	10,25	10,4	10,56

No cenário crítico, com redução do índice de cobertura, tratamento e eficiência e pelo não acompanhamento da infraestrutura com o crescimento vegetativo, tem-se sobrecarga das estações existentes. Dessa forma, os parâmetros sanitários apresentam

piora no efluente tratado no cenário crítico, e, por consequência, há deterioração da qualidade da água nos trechos fluviais próximos aos núcleos urbanos.

Na Tabela 44 podem ser consultadas as cargas domésticas remanescentes para o CENÁRIO CRÍTICO referente aos anos de 2025, 2030 e 2035 respectivamente.

Tabela 44 - Cargas poluidoras remanescentes para 2025, 2030 e 2035 no CENÁRIO CRÍTICO.

Município	Carga poluidoras (ton/ano) remanescente								
	DBO			NT			PT		
	2025	2030	2035	2025	2030	2035	2025	2030	2035
Chapadão do sul	453,69	512,09	686,74	82,46	93,08	124,82	10,32	11,65	15,62
Cassilândia	397,28	402,82	408,43	60,71	61,56	62,42	7,63	7,74	7,85
Aparecida do Taboado	493,47	524,21	556,87	78,22	83,1	88,27	9,79	10,4	11,05
Paranaíba	749,19	760,33	771,63	127,5	129,39	131,32	15,68	15,91	16,15

#### 6.4.1 Balanço hídrico qualitativo

Os resultados apontam que a situação atual de cobertura sanitária da UGH é um fator que evidencia fragilidade, especialmente para o cenário crítico futuro para o ano de 2035, com o incremento da população contribuinte, mas com redução de investimentos no desempenho dos sistemas de tratamento. Tal situação pode ser crítica para a qualidade da água principalmente nos trechos fluviais mais próximos aos núcleos urbanos e aos pontos de lançamento de efluentes. O aumento das concentrações dos esgotos despejados nos corpos receptores influenciariam negativamente em sua capacidade de diluição e, assim, na sua depuração ao longo de sua extensão.

Nas condições de vazão de referência (Q95%), atreladas aos períodos de estiagem, as menores vazões fluviais associadas a um pior desempenho dos sistemas de tratamento potencializariam ainda mais o aumento das concentrações dos parâmetros de qualidade (DBO, Fósforo total e Nitrogênio total), com forte tendência ao aumento das violações de classe de enquadramento nos trechos urbanos. Embora nas atuais condições o

diagnóstico aponte que a qualidade da água nos pontos de monitoramento se apresentam preponderantemente em situações de Classe 1 e 2 nos períodos de estiagem na bacia do rio Aporé, para a bacia do rio Santana já se apresentam situações de inconformidades.

Os cenários normativos, por outro lado, apontam manutenção ou melhoria das condições atuais, tendo em vista o atendimento mais pleno aos rigores das normas ambientais e investimentos em tratamento mais adequados e de acordo com as vocações de uso e ocupação dos trechos urbanos, com consequente redução de trechos críticos.

Maior entendimento, no entanto, precisa ser endereçado aos poluentes de origem difusa na UGH Santana-Aporé como um todo, tendo em vista o potencial de contribuições de áreas agropecuárias que configuram porções bastante relevantes nas bacias de interesse. O diagnóstico aponta que maiores tendências a violações aos padrões de classe ocorrem nos períodos chuvosos e, principalmente para fósforo e coliformes, o que pode corroborar com o carreamento difuso pelo escoamento superficial nas áreas de drenagem. Com o avanço das áreas cultivadas e dos rebanhos criados tal situação pode resultar em condições mais críticas com o passar dos anos.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA & Embrapa. Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil (1985 - 2017) / 2. ed. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: [www.snirh.gov.br](http://www.snirh.gov.br) > Usos da Água

ANA. Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada / 2. ed. Brasília: ANA, 2021. Disponível em: <http://atlasirrigacao.ana.gov.br>

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Plano de ação de recursos hídricos da unidade de gestão hídrica Santana-Aporé. Brasília: ANA, 2013b. Disponível em: <<https://www.cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/planos-de-acoes>>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Brasília: ANA, 2013a. Disponível em: <<https://www.cbhparanaiba.org.br/prhparanaiba/plano>>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos 2013. Brasília: ANA, 2013c.

ANA, Variáveis e parâmetros de Qualidade de Água em rios e reservatórios. Disponível em:

<[https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2227/3/Unidade\\_3.pdf](https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2227/3/Unidade_3.pdf)> Acesso em janeiro de 2021.

ANA. Atlas BRASIL: Abastecimento Urbano de Água. Agência Nacional de Águas. Brasília. 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília-DF, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor

sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2021.

IMASUL – Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/disponibilidade-hidrica-subterranea/>. Acesso: 5 de julho de 2021.

IMASUL, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Monitoramento da quantidade e qualidade das águas superficiais de MS. Disponível em <<https://www.imasul.ms.gov.br/monitoramento-da-quantidade-e-qualidade-das-aguas-superficiais-de-ms/>>. Acesso em janeiro de 2021.>

Plano de Saneamento Básico do município de Paranaíba de 2018. Disponível em: <<http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/Parana%C3%ADba-2.173-2018.pdf>>. Acesso em janeiro de 2021.

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. **Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília, 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020b.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020c.

---

<sup>i</sup> Em 2021 o Programa abateu 1.150.189 animais e classificou 950.444 como precoce, pagando R\$ 124,68 de incentivo por cabeça. Em 2022 já foram abatidos 21 mil animais precoces sendo pago R\$ R\$138,51 por cabeça. São 22 frigoríficos credenciados para abater animais dentro do Programa Precoce MS. São 805 profissionais habilitados como responsáveis técnicos e 2.592 propriedades rurais cadastradas (SEMAGRO, 2021).