



PARH

UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA
SANTANA - APORÉ

PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA SANTANA - APORÉ

PRODUTO 1 • PLANO DE TRABALHO • 2020

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



REALIZAÇÃO



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 1 - PLANO DE TRABALHO

NOVEMBRO 2020

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 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	Geógrafa 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 Geográfica	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 Esp.
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 Esp.



SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO.....	9
2 - CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA	11
3 - ÁREA DE ESTUDO.....	15
4 - DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES E MÉTODOS A SEREM UTILIZADOS.....	19
4.1 Levantamento de dados primários e secundários	21
4.2 Produtos e seu detalhamento metodológico	26
4.2.1 Produto 1 – Plano de Trabalho	27
4.2.2 Produtos 2 e 3 - Diagnóstico.....	29
4.2.3 Produto 4 e 5 – Prognóstico	61
4.2.4 Produto 6 e 7 – Plano de Ação.....	65
4.2.5 Produto 8 e 9 – Consolidação – revisão do Plano de Ação.....	71
4.3 Relatórios descritivos e avaliação dos produtos.....	72
4.4 Cartografia e geoprocessamento	73
5 - ACOMPANHAMENTO, CONTATOS, EVENTOS E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	76
5.1 Reuniões públicas e com atores envolvidos.....	76
5.1.1 Reunião de partida	76
5.1.2 Reuniões periódicas com atores envolvidos.....	77
5.1.3 Reuniões públicas	78
5.2 Canais de comunicação	87
6 - EQUIPE TÉCNICA	88
7 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	90
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA.....	17
FIGURA 2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA UGH SANTANA-APORÉ.	18
FIGURA 3 – ETAPAS DE CONSTRUÇÃO PARA A REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOPARH DA UGH SANTANA-APORÉ.	26
FIGURA 4 – ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	28
FIGURA 5 - EXEMPLO DE MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DE ACORDO COM A TAXONOMIA DO RELEVO SEGUNDO ROSS (1992).....	33
FIGURA 6 – MATRIZ DE FUNCIONAMENTO DO SINGREH.	46
FIGURA 7 – ESTRUTURA DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL.....	47
FIGURA 8 – UNIDADE DE PLANEJAMENTO HÍDRICO E PONTOS DE CONTROLE	55
FIGURA 9 - EXEMPLO DE APP ESRI DISPONÍVEIS PARA UTILIZAÇÃO NA REVISÃO DO PLANO DE AÇÃO.FONTE: ESRI, 2020.	73
FIGURA 10 -EXEMPLO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO PARA EVENTOS A SEREM REALIZADOS COM A COMUNIDADE.....	80
FIGURA 11 – EXEMPLO DE RESULTADO OBTIDO COM A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA (MURO DAS LAMENTAÇÕES).....	84
FIGURA 12 – EXEMPLO DE RESULTADO OBTIDO COM A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA (ÁRVORE DOS SONHOS).....	85
FIGURA 13 – EXEMPLO DE RESULTADO OBTIDO COM A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA (CAMINHA ADIANTE).	86
FIGURA 14 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA SANTANA-APORÉ.....	91



ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA UGH SANTANA-APORÉ.	16
TABELA 2 - PRINCIPAIS FONTES DE DADOS PARA DESENVOLVIMENTO DO PARH DA UGH SANTANA-APORÉ.....	22
TABELA 3 – BASE LEGISLATIVA FEDERAL E ESTADUAL PARA DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PARH DA UGH SANTANA-APORÉ.	38
TABELA 4 - SÍNTESE DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS – PONTOS/SEÇÕES DE CONTROLE E UGH SANTANA-APORÉ (MS).....	54
TABELA 5 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL DE REFERÊNCIA DA UPH SANTANA APORÉ.....	54
TABELA 6 – PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS APRESENTADOS NO PARH DAUGH SANTANA-APORÉ.....	67
TABELA 7 - ESTRUTURA MÍNIMA DE MAPAS A SEREM PRODUZIDOS PARA A REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PARH DA UGH SANTANA-APORÉ. 74	
TABELA 8 – EVENTOS PÚBLICOS A SEREM REALIZADOS DURANTE O PROJETO.	78
TABELA 9 - EQUIPE RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DA UGH SANTANA-APORÉ. .	89



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

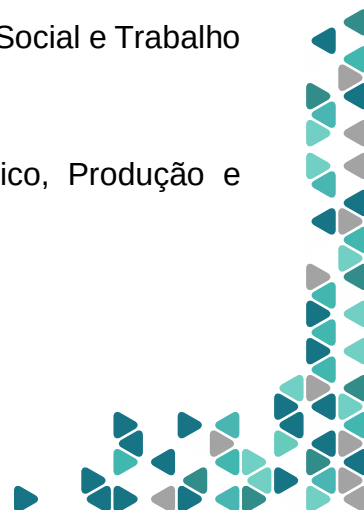
RH - Região Hidrográfica

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

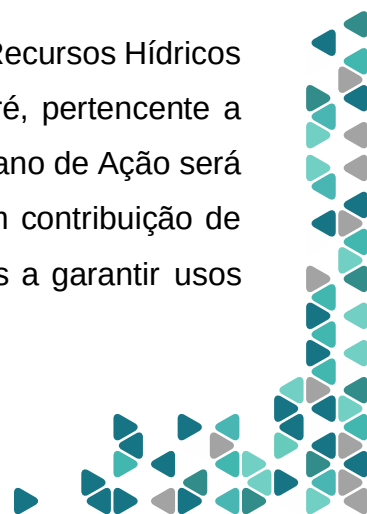
O presente documento corresponde ao Produto 1 – Plano de Trabalho (PT) do Contrato ABHA/PN Nº 006/2020, celebrado entre a Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas (ABHA Gestão de Águas) e o consórcio MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, composto pelas empresas MYR Projetos 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 nº 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 nº 006/ANA/2012, de forma a permitir aos componentes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos a 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 nº 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 Nº 004 / 2020 e seu Termo de Referência - TR / Anexo (ABHA, 2020a), tendo como etapa inicial o Plano de Trabalho, seguido do Diagnóstico, Prognóstico, Plano de Ações e Consolidação / Versão final (cada qual com um ou mais Produtos), incluindo atividades técnicas e participativas.

O objetivo deste projeto é a revisão e atualização do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé – PARH Santana-Aporé, pertencente a bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Assim, como orientado no TR, o Plano de Ação será conduzido como um amplo processo de articulação de propostas com contribuição 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 1, aqui apresentado, tem por objetivo descrever cada uma das etapas, apresentando como se dará o desenvolvimento técnico-metodológico ao longo de todo trabalho, com tratativas, alinhamentos e contribuições da ABHA Gestão de Águas, CBH Santana-Aporé, CBH Paranaíba, IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e demais atores envolvidos. Apresenta os métodos a serem adotados na obtenção, análise e tratamento dos dados para o Diagnóstico, bem como nas atividades de todas as etapas seguintes; o cronograma de execução; as estratégias a serem empregadas para a realização das reuniões técnicas e encontros públicos; e comunicação e mobilização social.



2 - CONTEXTUALIZAÇÃO GERAL E JUSTIFICATIVA

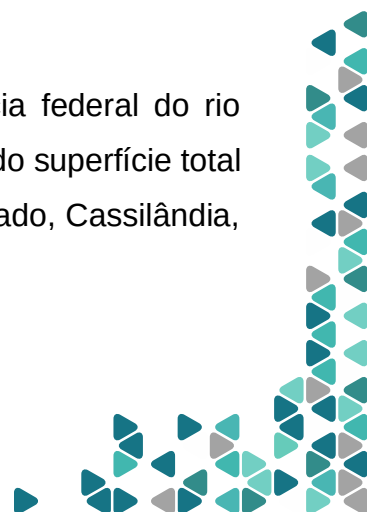
Os comitês de bacias hidrográficas são órgãos colegiados do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, com atribuições normativas, consultivas e deliberativas e o foro principal para o conhecimento, o debate de problemas, o planejamento e a tomada de decisão sobre os usos múltiplos dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica de sua jurisdição. Foram criados com o objetivo de compartilhar poder e responsabilidades entre o governo e os diversos setores da sociedade no que tange à gestão dos recursos hídricos, propiciando maior participação da população, atingindo os propósitos da “Lei das Águas”. Os comitês de bacias apresentam 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), em cuja bacia se insere a Unidade sul-mato-grossense Santana-Aporé, objeto do presente estudo.

O CBH – Paranaíba foi criado pelo Decreto Federal de 16 de julho de 2002 e abrange áreas nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal. Sua plenária é composta por representantes dos poderes públicos (federal, distrital/DF, estadual e municipal), além da sociedade civil e dos usuários de recursos hídricos.

Para fins de elaboração do PRH-Paranaíba (ANA, 2013a), a bacia (federal) 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 estaduais e distrital. As UGHs estão associadas basicamente aos principais rios que são tributários do Paranaíba.

A UGH Santana-Aporé é a única unidade de gestão hídrica da bacia federal do rio Paranaíba com área no território do estado do Mato Grosso do Sul, tendo superfície total de 7.507 km² com extensão em quatro municípios: Aparecida do Taboado, Cassilândia, Chapadão do Sul e Paranaíba.



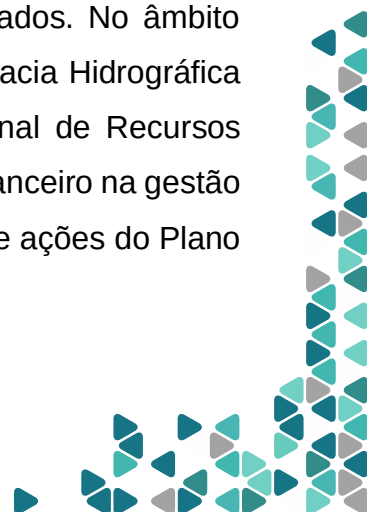
A área de estudos (UGH Santana-Aporé) tem atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé (CBH Santana e Aporé), colegiado sul-mato-grossense criada por meio da Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH-MS nº032 de 2016. Também possui representantes do poder público (neste caso, estadual e municipal), usuários das águas e entidades civis.

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 Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (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, 2020).

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 Entidade Delegatária das funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, pela Resolução Nº 201/2018 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), responsável pelo suporte administrativo, técnico e financeiro na gestão de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, a partir de ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos (ABHA, 2020a,b).



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, 2020).

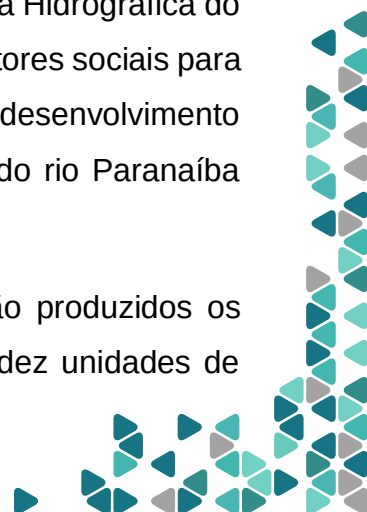
Previstos pela PNRH- Política Nacional de Recursos Hídricos, os PRH - Planos de Recursos Hídricos são documentos que definem a agenda dos recursos hídricos de uma bacia ou região, incluindo informações sobre ações de gestão, projetos, obras e investimentos prioritários. Além disso, fornecem dados atualizados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

O PRH se constitui como importante instrumento da 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 nº145, 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;
- 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. A 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) em que foi subdividida a bacia do rio Paranaíba. 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 a 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). Alinha-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, apresentam-se detalhados nestes documentos (ANA, 2013a,b), os quais são o ponto de partida para a realização dos estudos de revisão e atualização do PRHA Santana- Aporé, objeto do presente estudo.



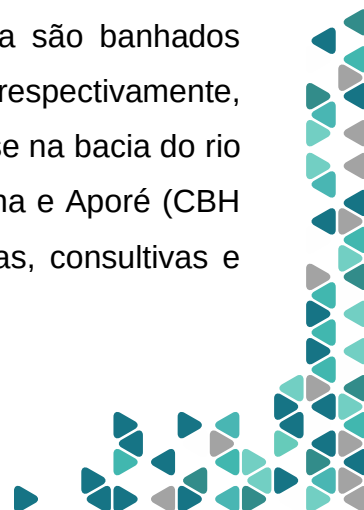
3 - ÁREA DE ESTUDO

O rio Paranaíba, um dos formadores do importante rio Paraná, apresenta extensão de 1.008 km até sua foz, recebendo, em seu percurso, águas de quatro unidades da federação: Minas Gerais (onde estão suas nascentes), Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso do Sul. Sua bacia de contribuição apresenta posição estratégica no contexto nacional, situando-se entre o Triângulo Mineiro, polarizado pela cidade de Uberlândia e duas grandes capitais Goiânia e Brasília (ANA, 2013a).

Esta bacia, que vem apresentando um expressivo desenvolvimento nos últimos anos, se consolida cada vez mais como importante eixo logístico, conectando as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, e também como uma fronteira agrícola em franca expansão, em especial para a produção de grãos e café, ao qual se agrega uma forte agroindústria, associada principalmente à cadeia da cana-de-açúcar. Além disso, possui importante trecho navegável da hidrovía do rio Paraná e um expressivo parque de geração hidrelétrica, que é complementada pela atividade industrial e forte concentração populacional em centros urbanos (ANA, 2013a).

Segundo ANA (2013a), a bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná (RH-PR), ocupando 25,4% de sua superfície, com área de drenagem de 222,6 mil km². Trata-se de uma bacia federal, com extensão em 197 municípios, além do Distrito Federal.

A UGH Santana-Aporé é a unidade hidrográfica de gestão dentro do Estado do Mato Grosso do Sul e é composta pelas sub-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). Os municípios de Aparecida do Taboado e Paranaíba são banhados predominantemente pelas bacias dos rios Formoso e Santana, respectivamente, enquanto os municípios de Cassilândia e Chapadão do Sul localizam-se na bacia do rio Aporé (ANA, 2013b). O Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé (CBH Santana e Aporé) é o órgão responsável pelas atribuições normativas, consultivas e deliberativas deste espaço geográfico-hidrográfico sul-mato-grossense.



O rio Aporé é o divisor dos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, desde sua nascente até a foz, configurando como um rio de domínio federal. Sua bacia apresenta área de drenagem de 6.965,32 km². Já a bacia do rio Santana possui área de drenagem de 2.572,47 km², sua nascente está localizada no município de Paranaíba, e é utilizado como manancial do sistema de abastecimento de água da região (ANA, 2013b).

A **Tabela 1** apresenta as principais características da UGH Santana-Aporé.

Tabela 1 - Principais características da UGH Santana-Aporé.

Município	Área na UGH (%)	Sede na UGH
Aparecida do Taboado	27,3	Parcialmente
Cassilândia	35,3	Sim
Chapadão do Sul	12,5	Parcialmente
Paranaíba	88	Sim
Principais rodovias		
BR-497, BR-158, BR-483 e BR-060		
Principais rios		
Rio Aporé ou do Peixe Rio Santana Rio Formoso Rio dos Barreiros		
Principais aquíferos		
Bauru Cachoeirinha Guarani Serra Geral		

Fonte: ANA, 2013a, b.



MAPA COM SITUAÇÃO PRELIMINAR DA UGH SANTANA-APORÉ (MS) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

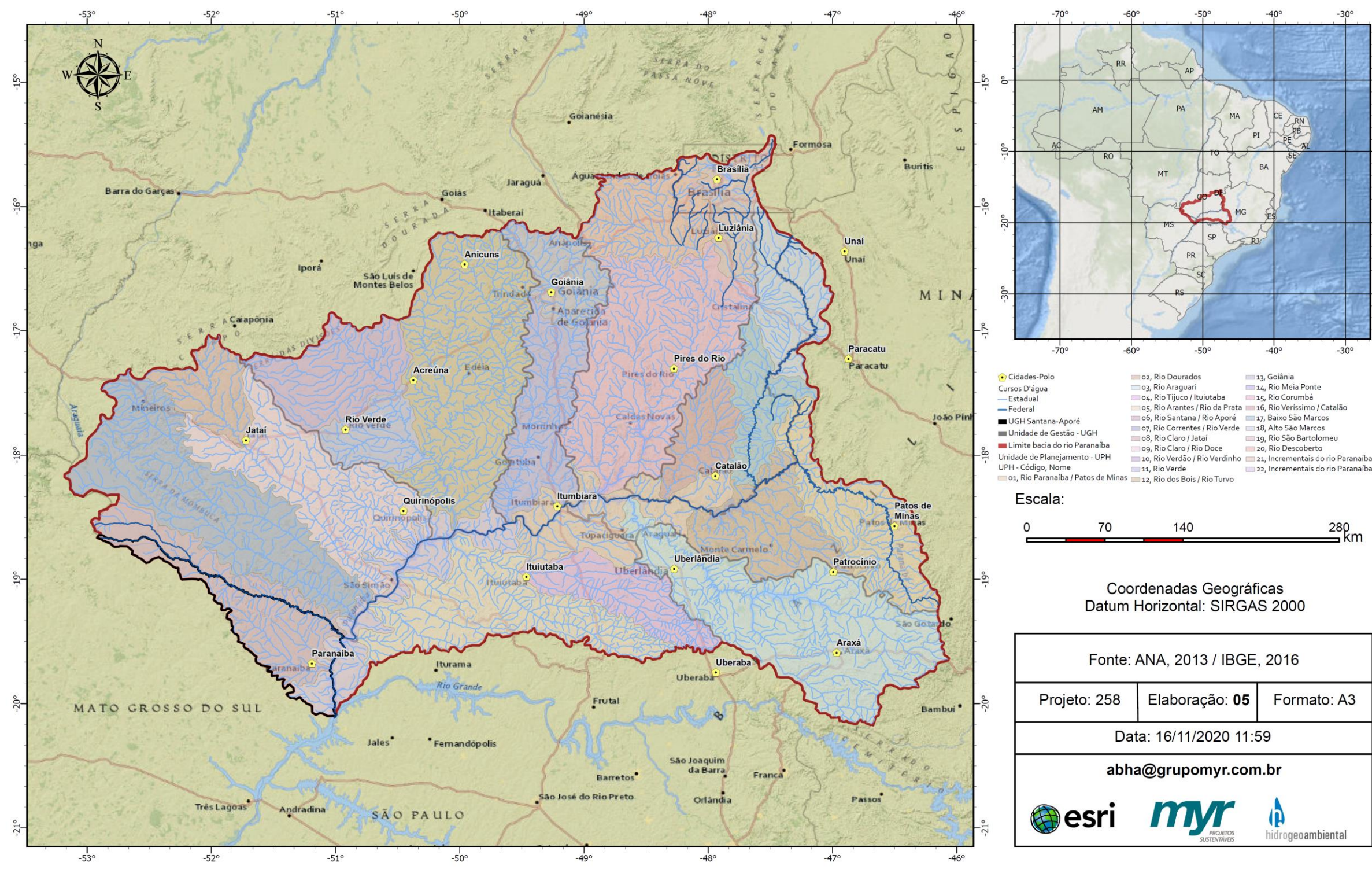


Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Paranaíba.
Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.



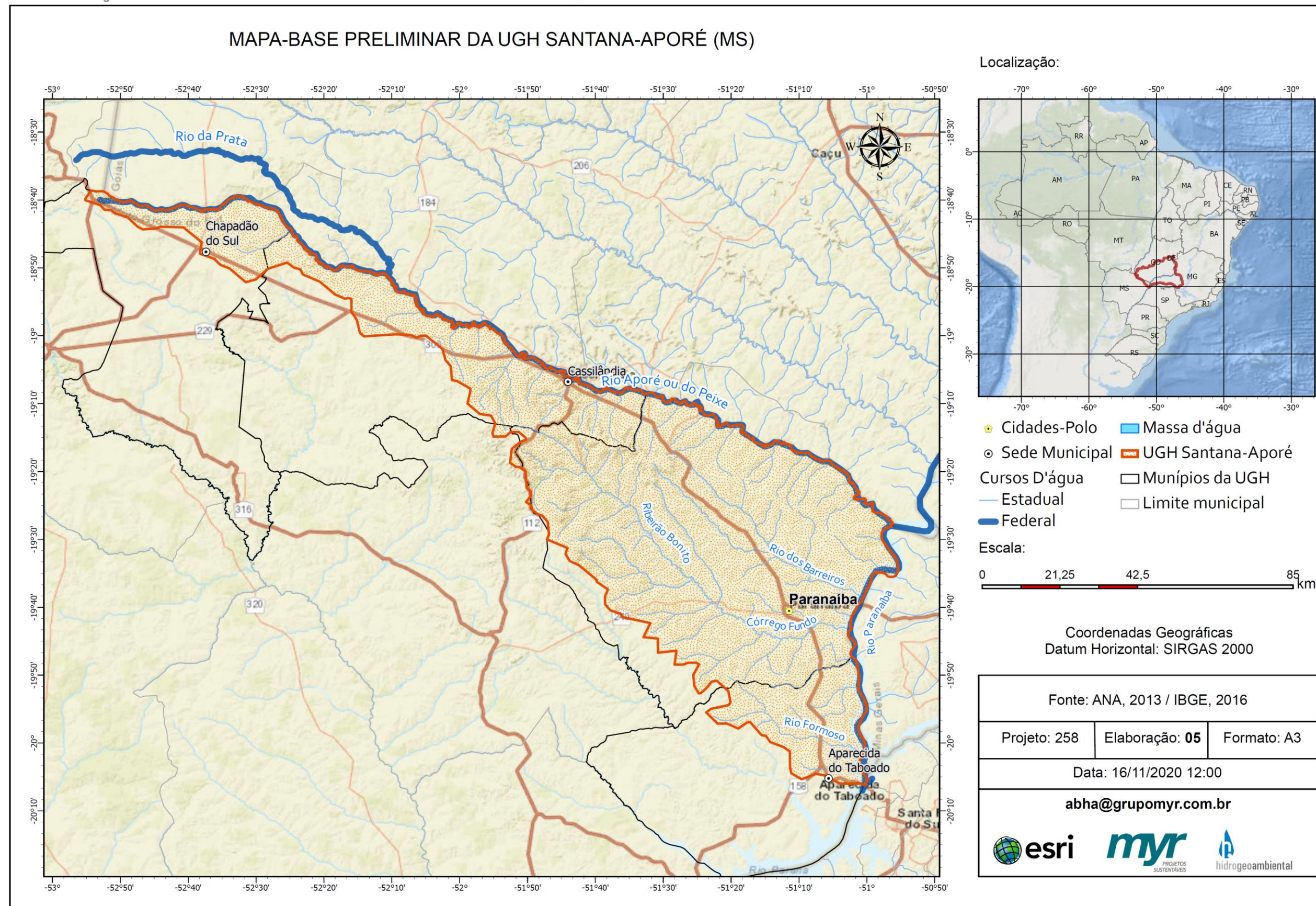


Figura 2 - Mapa de localização da UGH Santana-Aporé.
Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.



4 - DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES E MÉTODOS A SEREM UTILIZADOS

Como exposto no TR do projeto, os objetivos específicos da revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé são (ABHA, 2020a):

- Avaliar e atualizar a base de dados da bacia, relativa às características e situação dos recursos hídricos, com vistas a subsidiar a elaboração e implementação de um sistema integrado de informações de recursos hídricos;
- Avaliar e atualizar as mudanças de contexto político e socioeconômico da Unidade de Gestão Hídrica ajustando e complementando o PARH;
- Propor as medidas necessárias para proteger, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos, com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental;
- Garantir os usos múltiplos, racionais e sustentáveis dos recursos hídricos da bacia mediante avaliação quali-quantitativa, atualizando balanço hídrico, verificando-se alterações nas disponibilidades e demandas por águas superficiais e subterrâneas na Unidade de Gestão Hídrica;
- Atualizar e integrar os planos, programas, projetos e demais estudos setoriais que envolvam a utilização dos recursos hídricos da bacia, incorporando-os ao Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica, inclusive com as ações municipais envolvendo o uso do solo;
- Avaliar as ações destinadas a atenuar as consequências de eventos hidrológicos extremos identificando a necessidade de complementações e ajustes;
- Avaliar, complementar e ajustar diretrizes para a implementação dos demais instrumentos de gestão dos recursos hídricos, contribuindo para o fortalecimento do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, considerando o contexto atual da Unidade de Gestão Hídrica;
- Atualizar e ajustar o arranjo institucional para a gestão dos recursos hídricos da Unidade de Gestão Hídrica;
- Atualizar e revisar procedimentos para o acompanhamento e monitoramento da implementação do Plano, verificando a necessidade do estabelecimento de novos

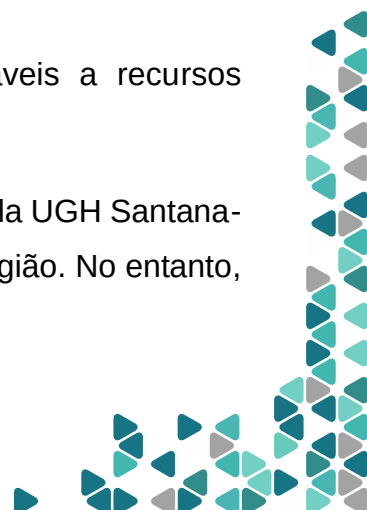
indicadores de processos/resultados ou ajuste dos atuais, de forma que permitam a aferição das metas propostas;

- Verificar e avaliar andamento de programas, projetos e metas previstos no Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica identificando, para cada programa, a necessidade de estabelecimento de novas ações e recursos necessários para sua realização.

O trabalho será baseado principalmente nas metodologias, diretrizes e informações iniciais dos seguintes documentos de referência:

- TR - Termo de Referência (Anexo I do Ato Convocatório ABHA/PN nº 004 / 2020) – ABHA (2020a);
- PRH - Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (ANA, 2013a);
- PARH - Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé (ANA, 2013b);
- Informações dos Comitês de Bacias do rio Paranaíba (CBH-Paranaíba, 2020), e Santana-Aporé (CBH Santana-Aporé, 2020), além da Agência ABHA Gestão das Águas (ABHA, 2020b);
- PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (SEMAG, 2010);
- PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos, inclusive o Caderno da Região Hidrográfica do Paraná (MMA, 2006);
- Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (com foco nos instrumentos e planos);
- Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012;
- Demais normas e legislações (nas diversas esferas), aplicáveis a recursos hídricos.

Ressalta-se que a área foco de estudo, como já citado, é constituída pela UGH Santana-Aporé. Assim, serão levantados dados e informações específicos na região. No entanto,



sempre que se fizer necessário, serão feitas contextualizações regionais eventualmente mais amplas, que extrapolam o limite desta UGH e do Estado do Mato Grosso do Sul.

A longo do desenvolvimento dos trabalhos será necessário acessar rapidamente diversas fontes de dados e entidades afins. Para isso, o consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL contará com o apoio / suporte facilitador da ABHA Gestão de Águas, do IMASUL, do CBH Paranaíba e do CBH Santana-Aporé.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS

Além dos documentos já citados, e como orientado no TR, serão elementos determinantes para revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé:

- Estudos temáticos e regionais existentes;
- A participação dos atores da UGH, especialmente nas tomadas de decisão, considerando um processo dinâmico, progressivo e permeável, cujo resultado deverá traduzir o acordo alcançado entre eles quanto aos rumos a imprimir na gestão dos recursos hídricos;
- O estabelecimento de mecanismos que traduzam o Plano como acordo de desenvolvimento no domínio das águas entre os diversos atores, de forma que reflita resultados socialmente justos, economicamente viáveis e ambientalmente equilibrados.

A **Tabela 2** apresenta as principais fontes de dados e informações iniciais a serem utilizadas para desenvolvimento da revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé. A partir dessas fontes, serão realizados levantamentos e aprimoramentos de modo a atender a escala de mapeamento do fenômeno definida no Termo de Referência. Desta forma, serão utilizadas informações de maior detalhe e resolução possível, de modo a obter maior representatividade da realidade local.

Tabela 2 - Principais fontes de dados para desenvolvimento do PARH da UGH Santana-Aporé.

Caracterização da bacia		
Caracterização das áreas de drenagem		ANA - Agência Nacional de Águas
		ANA / HidroWeb
		ANA / SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
Caracterização dos aspectos físicos	Levantamento geológico e hidrogeológico	CPRM - Serviço Geológico do Brasil: mapa geológico, de recursos minerais, de unidades aquíferas e hidrogeológico
		ICMBIO / CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
		ANM - Agência Nacional de Mineração (antigo DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral)
		RADAMBRASIL
	Levantamento hipsométrico e geomorfológico	Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009)
		CPRM - Serviço Geológico do Brasil
		SRTM ou ALOS PALSAR
		EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
	Levantamento pedológico	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018)
		RADAMBRASIL
	Levantamento climático	INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
		CPRM - Serviço Geológico do Brasil
CEMTEC - Coordenadoria do Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de Mato Grosso do Sul		
Caracterização dos atributos bióticos	Biomias	Mapa de Biomias do Brasil (IBGE / MMA, 2003)
		MMA / PMDBBS - Projeto de Monitoramento do Desmatamento nos Biomias Brasileiros por Satélite
	Unidade de conservação	MMA – Ministério do Meio Ambiente
		ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
		IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
		GUC - Gerência de Unidades de Conservação
		SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
	Ecossistemas aquáticos	IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
		ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
		SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
		IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
		MMA – Ministério do Meio Ambiente
Sítios Ramsar		
Uso e ocupação do solo		
Interpretação de imagens de satélites		CBERS 2B ou 4A
		Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013)
Análise das áreas de preservação permanente		CBERS 2B ou 4A
		ANA - Agência Nacional de Águas: rede hidrográfica
		Código florestal - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012
Estrutura fundiária		INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
		INCRA / SNCR - Sistema Nacional de Cadastro Rural
		INCRA / SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária
		Censo Agropecuário (IBGE, 2017)



Uso de técnicas conservacionistas de manejo	EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
	ZAMS - Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2013)
Mapeamento do potencial natural de erosão	EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Mapeamento da aptidão agrícola	ZAMS - Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2013)
	Censo Agropecuário (IBGE, 2017)
Aspectos legais e institucionais	
Base legal nível federal	Legislação vigente: recursos hídricos e temas afins
Base legal nível estadual	Legislação vigente: recursos hídricos e temas afins
Base legal nível municipal	Legislação vigente: recursos hídricos e temas afins, Planos diretores, Leis de Uso e Ocupação do Solo e Planos Setoriais (Saneamento, Meio Ambiente)
Sistema de gerenciamento de recursos hídricos nos níveis federal e estadual	ANA - Agência Nacional de Águas
	CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
	CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
	SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
	IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
	CBH Paranaíba
	CBH Santana e Aporé
	ABHA Gestão de Águas
Sociedade civil atuante	CPRM – Serviço Geológico do Brasil
	ANDAV – Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários
	ANB – Amigos da Natureza do Bolsão
	UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Paranaíba/MS
	UFMS - Chapadão do Sul
	CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul
	AESA – Associação dos Engenheiros Sanitaristas e Ambientais do Mato Grosso do Sul
	UEMS – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Cassilândia
	SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural Administração Regional de MS
	SANESUL - Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
	AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
	Atuantes do CBH Paranaíba
	Atuantes do CBH Santana e Aporé
Aspectos socioeconômicos	
População e densidade demográfica	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censo Demográfico)
Políticas públicas de desenvolvimento econômico, social e ambiental	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
	Atlas de Desenvolvimento Humano (FJP, IPEA e PNUD)
Abastecimento público de água	Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010)
	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
	SANESUL- Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul e Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAE)
	Planos Municipais de Saneamento Básico
Abastecimento público de esgoto	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento



	PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017)
	SANESUL- Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul e Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAE)
	Atlas de Abastecimento Urbano de Esgoto (ANA, 2017)
	Planos Municipais de Saneamento Básico
Sistema de coleta de resíduos sólidos	SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
	PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017)
	Planos Municipais de Saneamento Básico
	Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
Ocupação e renda	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	SEDHAST - Secretaria de Estado de Direitos Humanos, Assistência Social e Trabalho do Mato Grosso do Sul
Educação	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	SED - Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul
	Atlas de Desenvolvimento Humano (FJP, IPEA e PNUD)
Saúde	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	SES - Secretaria de Estado de Saúde do Mato Grosso do Sul
	Atlas de Desenvolvimento Humano (FJP, IPEA e PNUD)
Turismo	Ministério do turismo
	Plano Nacional de Turismo (2018-2022)
	SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
Núcleos habitacionais	Atlas de Desenvolvimento Humano (FJP, IPEA e PNUD)
	SEDHAST - Secretaria de Estado de Direitos Humanos, Assistência Social e Trabalho do Mato Grosso do Sul
	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (setores censitários – Censo)
Malha viária	SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura do Mato Grosso do Sul
	DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
	DER/MS - Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso do Sul
Atividades pecuárias e culturas	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE Cidades)
	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Censo Agropecuário e Pesquisa Municipal)
	SEMAGRO - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul
Caracterização dos recursos hídricos	
Caracterização dos recursos hídricos superficiais	ANA - Agência Nacional de Águas – metadados, Hidroweb, outorgas (dominialidade federal) / usuários de água
	IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – outorgas (dominialidade estadual)
Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos	CPRM / SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – dados de poços e hidrogeologia
	IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – dados de outorgas (dominialidade estadual)
Usos / Demandas / Balanço	ANA - Agência Nacional de Águas
	Bases de aferição demandas / consumo de água – literatura / estudos regionais / SANESUL / IMASUL
Cargas poluidoras / fontes potenciais de contaminação	Bases de dados de potenciais de contaminação; aferições – literatura / estudos regionais / SANESUL / IMASUL / CECA - Conselho Estadual de Controle Ambiental
Qualidade das águas superficiais	IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – pontos de monitoramento
	ANA - Agência Nacional de Águas – pontos de monitoramento
Qualidade das águas subterrâneas	CPRM / RIMAS - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas – poços monitorados

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.



Para maior efetividade e otimização do trabalho a ser realizado em campo, inicialmente se faz necessário o desenvolvimento de atividades de pré-campo. Nesta etapa, os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento das atividades farão levantamentos de dados e informações iniciais, e organização de bases, visando à preparação de material auxiliar como tabelas, mapas e demais conteúdos preliminares, com definição de pontos potenciais de interesse de vistoria em campo, além de contatos com atores chave para verificação de obtenção de dados e informações, e eventual agendamento de visitas específicas. Com isso, define-se a programação e logística para o campo.

Os profissionais responsáveis utilizarão os seguintes instrumentos para registro e produção de material:

- GPS (*Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global) de navegação;
- Mapas temáticos e/ou imagens de satélite;
- Câmeras fotográficas;
- Celulares com aplicativo pertinentes;
- VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado (Drone).

As atividades de campo visam dar maior realismo executivo, bem como suporte aos trabalhos técnicos, complementando dados e informações obtidos nas fontes oficiais. Certamente não esgotará as possibilidades de levantamentos primários, estando compatível com tempo e recursos disponíveis para este estudo, priorizando o entendimento de eventuais conflitos pelo uso da água, saneamento ambiental, eventuais áreas mais críticas ou sensíveis, entre outros.

Além das ferramentas gerenciais e tecnológicas indicadas anteriormente, poderão ser utilizados outros recursos de forma complementar ao levantamento de informações, como questionários, canais de comunicação e contatos com o envolvimento dos *stakeholders* da gestão regional de recursos hídricos.



4.2 PRODUTOS E SEU DETALHAMENTO METODOLÓGICO

Para se atingir os objetivos propostos deste trabalho serão desenvolvidos nove produtos (relatórios técnicos), conforme indicado na **Figura 3**. Nos capítulos a seguir são detalhados os principais métodos a serem utilizados na elaboração desses produtos. Deve-se ressaltar que haverá um avanço paulatino até a consolidação prevista nos produtos (8 e 9).



Figura 3 – Etapas de construção para a revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé.

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.

4.2.1 Produto 1 – Plano de Trabalho

O desenvolvimento do Plano de Trabalho (Produto 1) é fundamental, por ser um marco referencial do estudo como um todo, na medida em que descreve as principais atividades e métodos empregados, atrelados aos produtos previstos, funcionando como um eixo condutor inicial para sua realização.

A área de estudos (UGH Santana-Aporé / MS) é um espaço geográfico ao mesmo tempo complexo e único, no qual interagem seus recursos hídricos com diferentes características e percepções socioeconômicas e ambientais.

Certamente, o Plano de Trabalho não irá esgotar as possibilidades metodológicas que serão executadas em cada etapa, mas sim mostrar, técnica e estrategicamente, a forma de se executar os principais tópicos neste tipo de planejamento de recursos hídricos.

A avaliação do Plano de Trabalho, como dos demais produtos, será efetuada pela ABHA Gestão das Águas. Este primeiro produto será apresentado em formato online, em reunião plenária do CBH Santana-Aporé, prevista para 12 de novembro de 2020.

Nos capítulos seguintes, são apresentados os produtos a serem entregues na revisão e atualização do Plano de Ação da UGH Santana-Aporé e suas respectivas atividades e métodos, podendo haver contribuições adicionais até os produtos, caso sejam necessárias. As etapas que seguirão neste projeto estão representadas na **Figura 4**: Diagnóstico, Prognóstico, Plano de Ações e Consolidação/Produtos.

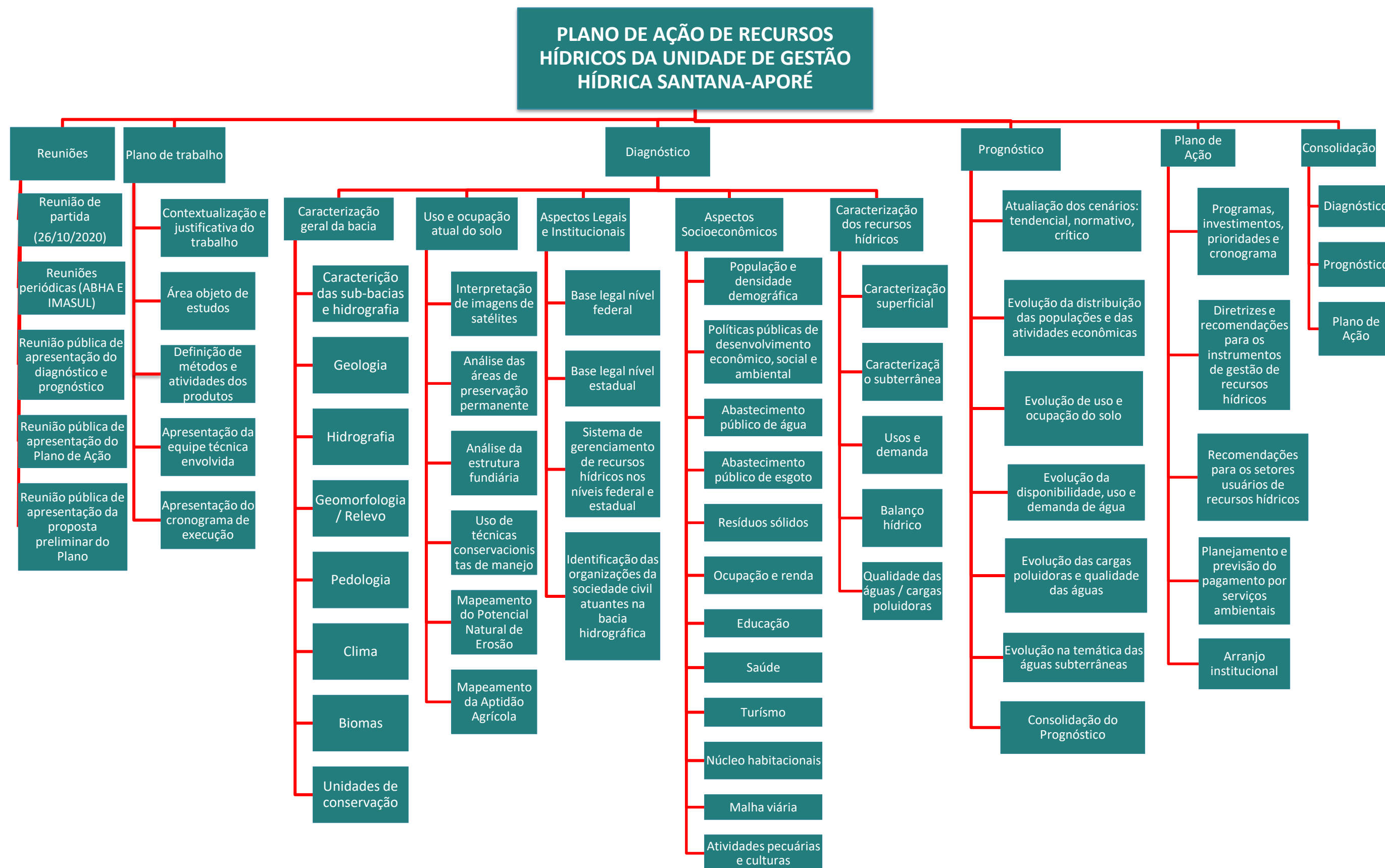


Figura 4 – Etapas de desenvolvimento do projeto.
Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.



4.2.2 Produtos 2 e 3 - Diagnóstico

Por meio de fontes primárias e secundárias, no Diagnóstico será criado um banco de dados georreferenciado, bem como elaborado um texto (relatório) técnico, com o seguinte conteúdo: caracterização geral da bacia; uso e ocupação atual do solo; aspectos legais e institucionais; aspectos socioeconômicos; e caracterização dos recursos hídricos (aspectos quantitativos e qualitativos, superficiais e subterrâneos). Esta etapa terá dois produtos: um relatório preliminar (Produto 2) e um revisado / final (Produto 3).

Todo o desenvolvimento do Diagnóstico seguirá premissas de atualização, detalhamento e/ou integração de dados e informações sobre recursos hídricos e temas afins. Deve-se ter em mente, no entanto, que a finalidade específica deste trabalho é a revisão e atualização de um Plano de Ação de Recursos Hídricos; portanto, as atividades e os conteúdos deverão estar voltados e serem aplicados a este objetivo.

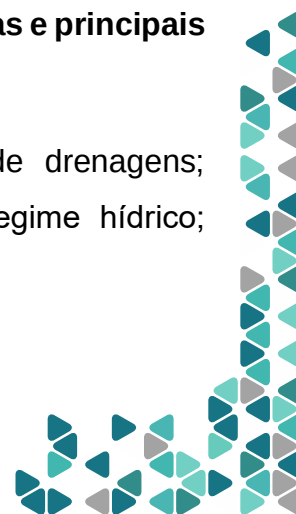
A maioria das atualizações será de dados secundários, conforme fontes já mencionadas no 4.1. Serão utilizados documentos e bases oficiais, além de complementá-los com publicações técnico-científicas e, sempre que possível, com dados e informações levantadas em campo ou durante as reuniões técnicas e eventos públicos participativos.

A seguir é apresentada a descrição de conteúdo de cada item do Diagnóstico.

➤ **Caracterização geral da bacia**

1. Caracterização das áreas de drenagem, sub-bacias hidrográficas e principais cursos d'água da UGH:

Seus limites, divisores de água e redes hidrográficas; densidade de drenagens; distribuição, extensão e perfil dos principais cursos d'água e seu regime hídrico; nascentes; e áreas hidrologicamente sensíveis (úmidas ou alagáveis).



Sobre as sub-bacias, inicialmente serão consideradas aquelas dos trabalhos do PRH Paranaíba (ANA, 2013a) e PARH da UGH Santana-Aporé (ANA, 2013b), com áreas de trechos alto, médio e baixo curso do rio Aporé; Santana; dos Barreiros; e demais porções de afluentes diretos do rio Paranaíba.

A caracterização hidrográfica será realizada utilizando-se de bases de fontes oficiais (como ANA e IMASUL) e serão realizadas eventuais compatibilizações com as bases usadas em ANA (2013a,b).

A base hidrográfica principal será aquela da ANA na gestão de recursos hídricos, com recorte por Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO). A BHO é gerada a partir da cartografia digital da hidrografia do Brasil e organizada de modo a gerar informações hidrologicamente consistentes. Para tanto, representa a rede hidrográfica em trechos entre os pontos de confluência dos cursos d'água de forma unifilar. Cada trecho é associado a uma superfície de drenagem denominada ottobacia, à qual é atribuída a codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Uma característica essencial dessa representação é ser topologicamente consistente, isto é, representar corretamente o fluxo hidrológico dos rios, por meio de trechos conectados e sentido de fluxo (ANA, 2020a).

O mapeamento da rede hidrográfica será complementado por meio de metodologias de fotointerpretação, na escala de 1:5.000, com o objetivo de mapear os cursos d'água de menor magnitude (canais de 1ª e 2ª ordem) não constante nas bases da ANA. Poderão ser utilizadas imagens de alta resolução espacial dos servidores Esri, Bing, Google entre outros, de modo a representar mais fielmente possível as características morfométricas dos cursos d'água.

Esta parte do Diagnóstico será complementada pelos itens descritos à frente na “Caracterização dos recursos hídricos”.

2. Caracterização dos aspectos físicos:

- **Levantamento geológico e hidrogeológico:**

Geologia: principais unidades litoestratigráficas e estruturas geológicas (falhas, fraturas, dobras etc.) e condições geotécnicas da UGH.

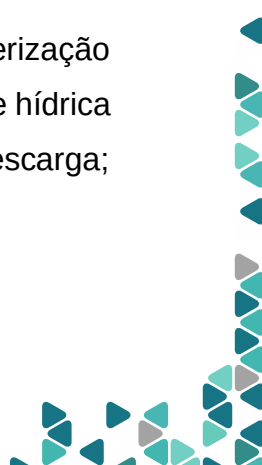
Hidrogeologia: definição e descrição dos principais aquíferos.

Para desenvolvimento deste tópico, serão utilizados como materiais de referência principalmente os mapeamentos geológicos e geotécnicos da CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Serão extraídas informações de metadados sobre a caracterização geológica (unidades litológicas e estruturas geológicas) e seus descritivos, bem como informações do projeto Geodiversidade da CPRM. Complementarmente, poderão ser extraídas informações estruturais de modelos digitais do terreno (SRTM ou ALOS PALSAR).

A hidrogeologia, nesta parte do Diagnóstico, estará focada na descrição dos principais aquíferos (Bauru, Cachoeirinha, Guarani, Serra Geral), correlacionando a geologia com a hidrogeologia, e apresentando suas principais características hidrogeológicas.

Também contemplará o levantamento das classes de produtividade do Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2014), o qual segue a nomenclatura (em cores) da Associação Internacional de Hidrogeologia (IAH), com distinção entre os aquíferos intergranulares, representados em azul, e aquíferos fraturados, em verde. A tonalidade mais forte de azul ou verde indica maior produtividade, sendo que aquícludes ou mesmo unidades não aquíferas são representados em marrom. A CPRM definiu classes de produtividade após avaliação dos resultados da capacidade específica (Q/s), transmissividade (T), condutividade hidráulica (K) e vazão (Q).

Os demais itens de hidrogeologia observados no TR, mais típicos de sua caracterização como recursos hídricos (bases de dados de poços; indicadores de disponibilidade hídrica subterrânea; caracterização das condições de fluxo, níveis d'água, recarga e descarga; dados de qualidade), estarão no item de “Caracterização dos recursos hídricos”.



- **Levantamento hipsométrico e geomorfológico:**

Mapeamento e descrição das unidades geomorfológicas, formas e processos atuantes, declividade das vertentes e presença ou propensão à ocorrência de processos erosivos, de assoreamento e inundações sazonais.

As informações sobre altitude serão extraídas de modelos digitais de terreno ALOS PALSAR, que com sua resolução de 12,5m atende a escala indicada e recomendada pelo Termo de Referência (TR) e tem acurácia reconhecida para estudos de mapeamento geomorfológicos (Macêdo e Surya, 2018). Serão complementados com imagens de relevo sombreado, a fim de se obter uma perspectiva tridimensional da região. Essas informações subsidiarão o mapeamento geomorfológico, que terá como referências secundárias os projetos Geodiversidade (CPRM) e RAMAMBRASIL. Serão utilizadas técnicas de mapeamento de acordo com o Manual Técnico de Geomorfologia (IBGE, 2009).

O mapeamento de relevo contido no projeto de Geodiversidade é compatível com o 3º (terceiro) táxon de mapeamento geomorfológico desenvolvido por Ross (1992), que diz respeito a unidades de padrões de formas semelhantes ou padrões de tipos de relevo.

Será realizado, como complementação, o mapeamento do relevo de acordo com o 5º táxon (Ross, 1992) (**Tabela 5**) através da utilização de perfis topográficos a fim de se obter um panorama da individualização de cada unidade geomorfológica e comportamento das vertentes.

Sobre processos erosivos, de assoreamento e inundações sazonais, serão utilizados levantamentos disponíveis para a área da UGH Santana-Aporé.

1ª TAXON	2ª TAXON	3ª TAXON	4ª TAXON	5ª TAXON				6ª TAXON	
Morfoestrutur a	Morfoescultura								
	Unidade Morfoescul- tural	Padrões de Formas Semelhantes	Tipos de Formas de Relevo	Tipos de Vertentes	Morfometria		Litologias dominantes	Tipos de solos dominantes	Formas de processos erosivos atuais
					Declividades	Altimetrias			
Bacia Sedimentar do Paraná	Planalto Occidental Paulista Planalto Centro- Occidental	Colinas	Colinas amplas e baixas	Vc1 - Vertentes convexas de baixa declividade	de 3 a 12%	280 a 400 m	Grupo Bauru - Formação Caiuá - arenitos finos a médios	PVA13 - Argissolos Vermelho-Amarelos LVA4 - Latossolos Vermelho-Amarelos	Erosão laminar Voçorocas
				Tc - Topos convexos	de 0 a 12%	400 a 440 m		LVA4 - Latossolos Vermelho-Amarelos	-
				Vcc - Vertentes côncavas	de 3 a 12%	300 a 380 m		PVA13 - Argissolos Vermelho-Amarelos LVA4 - Latossolos Vermelho-Amarelos	Cabeceiras de drenagem com erosão acelerada
		Morros	Morro com topo aplanado ou tabular	Vc2 - Vertentes convexas de declividade média	de 12 a 30%	400 a 440 m		PVA13 - Argissolos Vermelho-Amarelos	-
				Vr1 - Vertentes retilíneas de declividade média	de 12 a 30%	420 a 520 m		PVA13 - Argissolos Vermelho-Amarelos RL8 e RL9 - Neossolos Litólicos	-
				Vr2 - Vertentes retilíneas de alta declividade	> 30%	440 a 580 m			-
				Tp - Topos planos	de 0 a 3%	600 m		RL9 - Neossolos Litólicos	-
				Pt - Patamares tabulares	de 3 a 12%	500 a 540 m		RL8 e RL9 - Neossolos Litólicos	-
				Planas	de 0 a 3%	240 a 280 m		Cenozóico - Aluviões em geral	GX9 - Gleissolos Háplicos
	Planícies fluviais	Planícies e terraços fluviais	Planícies e terraços fluviais						

Figura 5 - Exemplo de mapeamento geomorfológico de acordo com a taxonomia do relevo segundo Ross (1992).

Fonte: Amaral e Ross (2006).

- Levantamento pedológico:**

Mapeamento e descrição das classes de solos, com indicação de grau de erodibilidade, relacionando os processos pedológicos e de alterações. Caracterização por meio de levantamentos existentes dos atributos físicos do solo.

Será utilizado como material de referência o Mapeamento de Solos do Brasil da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2011), além do projeto RADAMBRASIL. Serão extraídas informações através de metadados sobre os atributos físicos do solo, como: textura, estrutura, plasticidade, profundidade dos horizontes, condutividade hidráulica do solo, índice de vazios, porosidade.

- Levantamento climático:**

Descrição dos padrões meteorológicos como temperatura (média, mínima e máxima), precipitação (média, mínima e identificação dos períodos seco e chuvoso), evapotranspiração e classificação climática regional, além de dados complementares

(insolação; direção predominante e velocidade média dos ventos; umidade relativa do ar). Serão consideradas séries históricas disponíveis (médias anuais dos parâmetros), com base em informações das estações meteorológicas oficiais. Os dados de temperatura, evaporação e precipitação serão apresentados por meio de gráficos termopluiométricos, em que constarão as temperaturas médias mensais, a precipitação e a evaporação total de cada mês, além de representações em mapa.

A base teórica metodológica adotada para a caracterização climática regional será a proposta por Sorre (1957), onde o clima pode ser entendido como a sucessão habitual dos tipos de tempo num determinado local da superfície terrestre. Destaca-se que, para caracterização do clima, são necessárias amplas e frequentes observações do tempo, com utilização de normais climatológicas (KRUSCHE, 2002).

Será realizada a atualização sobre aspectos climáticos em órgãos oficiais, como o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, o CEMTEC/MS - Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de Mato Grosso do Sul e a CPRM, além de publicações técnico-científicas. A obtenção dos dados será realizada por meio de um levantamento das redes de observação de superfície (estações meteorológicas e postos pluviométricos), tendo como fonte principal o INMET.

Após organização e sistematização dos dados levantados, serão abordadas duas escalas de análise: macro climático (principais sistemas atmosféricos que regem a dinâmica climática e meteorológica regional) e mesoclimático (distribuição espacial de dados de precipitação, temperatura e umidade, através de interpolação de dados pelo método de IDW – Inverse Distance Weighting – Reis et al., 2005, recomendado para análises climáticas).

A UGH Santana-Aporé se caracteriza, segundo a classificação climática de Köppen, pelo tipo “Aw”, que corresponde ao clima tropical quente em todas as estações do ano (temperatura média mensal maior ou igual a 18°C), com inverno seco (ANA, 2013b).

3. Caracterização dos atributos bióticos:

Serão utilizadas informações disponíveis em documentos oficiais (indicadas no Capítulo 4.1- Levantamento de dados primários e secundários, página 21-, publicações técnico-científicas, além de informações disponíveis na SEMAGRO, IMASUL, entre outros órgãos, considerando também o Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul.

- **Biomassas:** mapeamento e caracterização dos biomas de ocorrência na UGH, e as legislações pertinentes.
- **Unidade de conservação:** mapeamento e caracterização das UCs – Unidade de Conservação de proteção integral e de uso sustentável e demais áreas protegidas nas esferas federal, estadual e municipal instituídas na UGH.
- **Ecossistemas aquáticos:** descrição e diagnóstico para identificação de usos competitivos (demanda de água), qualidade da água (risco de eutrofização) e importância ambiental (presença de espécies endêmicas e/ou rotas migratórias de peixes) por meio de Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007), Nogueira et al. (2010), entre outras referências.

➤ Uso e ocupação do solo

Neste item, serão abordados os seguintes temas: mapeamento de uso e ocupação recente, com interpretação de imagens de satélite; análise das áreas de preservação permanente (APP); estrutura fundiária; técnicas conservacionistas de manejo; potencial natural de erosão e aptidão agrícola.

Mapeamento de uso e ocupação recente, com interpretação de imagem de satélite: para realização da caracterização de uso do solo e cobertura vegetal, será utilizada imagem de alta resolução pancromática do satélite CBERS 2B ou 4A (*China-Brazil Earth Resources Satellite* ou Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), que possuem 20 e 16 m respectivamente de resolução espacial ou do satélite Sentinel 2 da GMES (Monitorização Global do Ambiente e Segurança) com alta resolução de 10 – 20m, ambas imagens com constante revisita. As datas das imagens deverão ser as mais recentes

possíveis dentro da estação seca, devido a maior diferenciação de cores em relação às tipologias de uso e ocupação de solo e a menor nebulosidade.

O processamento da imagem será realizado no *software* ArcGIS (detalhes no capítulo 4.4-Cartografia e geoprocessamento, apresentado na página 72 deste relatório), por meio do método “Classificação Supervisionada por Máxima Verossimilhança”. Nesse método, são retiradas amostras das tipologias por meio de sensoriamento remoto e validações em campo para que, a partir dessas amostras, se defina a assinatura espectral de cada tipologia. Posteriormente, aplica-se essa assinatura espectral em toda a imagem para gerar a classificação para toda área estudada. Após processamento, o refinamento da imagem será realizado manualmente para excluir as áreas cobertas por nebulosidade.

A vantagem na escolha das imagens Sentinel 2 e CBERS 2B ou 4A é que são as mais indicadas para escalas municipais, e se adaptam melhor às condições de coloração de solo e vegetações que variam de acordo com regiões do Brasil e estações do ano, bem como as amostras para composição da assinatura espacial podem ser verificadas em campo antes mesmo do processamento da classificação, o que aumenta assim a confiabilidade no mapeamento.

No mapa de uso e ocupação atual do solo, serão apresentadas as classes, a divisão político-administrativa dos municípios e perímetro urbano, além do tabelamento de áreas e % de cada uma das classes.

Análise das Áreas de Preservação Permanente (APP): diagnóstico da ocupação do solo nas APPs de recursos hídricos, de modo a identificar as áreas antropizadas e conservadas. Para tanto serão considerados os parâmetros legais que definem as faixas de APP 30m ou 15m de acordo com o Código Florestal - Lei Federal nº 12.651 / 2012. Todo o mapeamento será baseado no uso e ocupação do solo realizado por interpretação de imagem de satélite, conforme descrito no item anterior. A base hidrográfica a ser utilizada para estas análises é a mesma descrita no item “Caracterização geral da bacia”.

Estrutura fundiária: diagnóstico atual dos assentamentos rurais e estrutura fundiária da região a partir dos dados do INCRA, IBGE e Fundação Cultural Palmares (FCP), incluindo eventuais territórios indígenas ou comunidades tradicionais/quilombolas. Atualização dos

cálculos de índice de concentração (IC) dos municípios da UGH, utilizando a relação entre estabelecimentos rurais, familiares e não familiares, e suas respectivas áreas: o cálculo será realizado com base nos dados do Censo Agropecuário mais recente (IBGE) e na definição legal de agricultor familiar e empreendedor familiar rural (Lei Federal nº 11.326/2006). O IC varia entre 0 e 1, onde valores próximos a 0 representam menor concentração de terras e valores próximos a 1 maior concentração em grandes propriedades.

Uso de técnicas conservacionistas de manejo: identificação de programas voltados a técnicas conservacionistas de uso do solo pela agricultura (plantio direto, terraceamento, plantio em nível, entre outros); descrição das principais técnicas na região (de plantio, conservação do solo, colheita, aplicação de insumos agrícolas etc.), sempre que possível por mapeamento de ocorrência com imagens aéreas.

O manejo ecológico pode ser entendido como conjunto de medidas para a manutenção (nas terras em boas condições) das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ou sua recuperação (naquelas danificadas). Para isso, é preciso estabelecer critérios de uso e manejo das terras, de modo que não se comprometa sua capacidade produtiva. Para uma conservação do solo mais eficaz, é necessário conhecer o ambiente da região, levando-se em consideração características como: clima; tipo e condição do solo; relevo; e condições socioeconômicas do produtor.

Com base na caracterização das condições regionais, serão propostas diretrizes visando melhorias, considerando-se: degradação física do solo (sobretudo processos erosivos) e métodos para sua recuperação (sistemas de drenagem, terraceamento, controle e recuperação de feições erosivas); sistemas de manejo dos solos através de técnicas de caráter vegetativo (florestamento e reflorestamento, implantação e recuperação de pastagens, plantio de cobertura, cultura em faixas, rotação de culturas, plantio direto); e técnicas de caráter edáfico (adubação, calagem, controle de fogo).

Mapeamento do Potencial Natural de Erosão (NPE): identificação das áreas com os maiores potenciais erosivos. O mapeamento da erodibilidade do solo será feito de acordo com o preconizado por Bertoni & Lombardi Neto (2010). A análise conjunta dos eixos que

compõem as vulnerabilidades ambientais será realizada em SIG, por meio da análise multicritério, com cruzamento de informações e adoção da técnica Análise Hierárquica de Pesos (AHP). Os atributos a serem considerados como fatores condicionantes da suscetibilidade à erosão das terras serão: geologia, relevo (declividade), pedologia, clima (precipitação) e uso e ocupação do solo.

Mapeamento da aptidão agrícola: mapeamento da aptidão agrícola da UGH, será realizado de acordo com Ramalho Filho & Beek (1995) e ainda considerando o Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul.

➤ Aspectos legais e institucionais

A busca e síntese da legislação será focada na temática de recursos hídricos, passando por todas as esferas competentes: federal (leis, decretos, resoluções ANA, CNRH, CONAMA etc.); estadual (leis, decretos, resoluções CERH); e municipais.

Um primeiro levantamento das legislações federal e estadual é apresentado na Tabela 3, após consulta ao site da ANA e do Comitê - Paranaíba.

Tabela 3 – Base legislativa federal e estadual para desenvolvimento da revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé.

Base Legal Federal
Decreto nº 2.612/1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Decreto nº 7.217/2010 - Regulamenta a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências
Decreto nº 7.404/2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reserva
Decreto nº 7.535/2011 - Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - "ÁGUA PARA TODOS"
Decreto nº 8.219/2014 - Altera o Decreto nº 7.535/2011, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - "ÁGUA PARA TODOS", para dispor sobre a criação de Conselhos Consultivos
Decreto nº 9.606/2018 - Regulamenta o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água - Programa Cisternas
Decreto Nº 10.000/2019 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos

Base Legal Federal
Decreto Nº 10.187/2019 - Dispõe sobre a qualificação da política de fomento ao setor de saneamento básico no âmbito do Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República.
Decreto nº 10.416/2020 - Autoriza o uso de videoconferência nas reuniões de colegiados da administração Pública Federal.
Lei nº 9.433/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o SINGRH, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, altera o art. 1º da Lei nº 8.001/1990, que modificou a Lei nº 7.990/1989
Lei nº 9.984/2000 - Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade Federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Lei nº 10.881/2004 - Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e Entidades Delegatárias das funções de Agências de Água relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências
Lei nº 11.445/2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766/1979, 8.036/1990, 8.666/1993, 8.987/1995; revoga a Lei nº 6.528/1978; e dá outras providências
Lei nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605/1998; e dá outras providências
Lei nº 12.334/2010 - Estabelece PNSB destinada à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o SNISB, altera redação do art. 35, Lei nº 9.433/97 e art. 4º, Lei nº 9.984/00
Lei nº 12.862/2013 - Altera a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água
Lei nº 13.501/2017 - Altera o art. 2º da Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos
Lei nº 13.661/2018 - Altera a Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, para definir as parcelas pertencentes aos Estados e aos Municípios do produto da Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH)
Lei nº 13.823/2019 - Altera o § 3º do art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990.
Lei nº 14.026/2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento
Resolução ANA nº 451/2006 - Aprova o Manual Operativo para os Programas de Trabalho dos Contratos de Gestão
Resolução ANA nº 308/2007 - Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União

Base Legal Federal
Resolução ANA nº 353/2013 - Define escala e base cartográfica oficial para apoio à classificação dos cursos d'água quanto ao domínio
Resolução ANA nº 379/2013 - Aprova o Regulamento do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão de Águas - PROGESTÃO e dá providências
Resolução ANA nº 903/2013 - Cria a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - RNQA e estabelece suas diretrizes
Resolução ANA nº 1.190/2016 - Aprova o Regulamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências
Resolução ANA nº 1.595/2016 - Aprova o Detalhamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências
Resolução ANA nº 1.935/2017 - Altera e acrescenta dispositivos da Resolução ANA nº 317/2003, que institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
Resolução ANA nº 1.938/2017 - Dispõe sobre procedimentos para solicitações e critérios de avaliação das outorgas preventivas e direito de uso de recursos hídricos
Resolução ANA nº 1.939/2017 - Dispõe o processamento eletrônico de outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos
Resolução ANA nº 1.941/2017 - Estabelece obrigações e regras para as outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos
Resolução Conjunta ANA/IGAM/SEMAD nº 98/2018 - Estabelece a gestão integrada dos recursos hídricos federais e estaduais no estado de Minas Gerais, mediante promoção da atuação cooperativa e conjunta entre a ANA, o IGAM e a SEMAD
Resolução ANA nº 91/2018 - Estabelece o cálculo da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União para o exercício 2019, realizado com base nos mecanismos e valores definidos pelo CNRH
Resolução ANA nº 062/2019 - Instituiu o Regulamento do Programa Nacional de Fortalecimentos dos Comitês de Bacias Hidrográficas - PROCOMITES
Resolução ANA nº 078/2019 - Regulamenta a adoção do Termo de Alocação de Água para sistemas hídricos com corpos de águas de domínio da União.
Resolução ANA nº 101/2019 - Estabelecer que o cálculo da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da união para o exercício de 2020
Resolução ANA nº 124/2019 - Dispõe sobre os procedimentos operacionais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União
Resolução ANA nº 018/2020 - Dispõe sobre o adiamento da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, como medida emergencial causados pela pandemia de COVID-19, e estabelece procedimento de cobrança pelos usos relativos a 2020
Resolução ANA nº 021/2020 - Dispõe sobre a prorrogação dos prazos de condicionantes e vigências de outorgas de uso de recursos hídricos, como medida emergencial de enfrentamento dos efeitos causados pela pandemia de COVID-19
Resolução ANA nº 024/2020 - Estabelece procedimentos acerca das atividades de fiscalização do uso de recursos hídricos e da segurança de barragens objeto de outorga em corpos d'água de domínio da União pela ANA

Base Legal Federal
Resolução CNRH nº 05/2000 - Institui os critérios gerais para funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas
Resolução CNRH nº 13/2000 - Promove a gestão integrada das águas e em especial a produção, consolidação, organização e disponibilização à sociedade as informações
Resolução CNRH nº 15/2001 - Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas
Resolução CNRH nº 16/2001 - Define a outorga de direito de uso de recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado previamente ou mediante o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado
Resolução CNRH nº 22/2002 - Define que os Planos de Recursos Hídricos devem considerar usos múltiplos das águas subterrâneas, peculiaridades de função do aquífero e os aspectos de qualidade e quantidade para a promoção do desenvolvimento social e sustentável
Resolução CNRH nº 29/2002 - Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais
Resolução CNRH nº 30/2002 - Adota, para efeito de codificação das bacias hidrográficas no âmbito nacional, a metodologia descrita no Anexo I desta Resolução
Resolução CNRH nº 32/2003 - Institui Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos
Resolução CNRH nº 48/2005 - Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos
Resolução CNRH nº 54/2005 - Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água, e dá outras providências
Resolução CNRH nº 55/2005 - Estabelece diretrizes para elaboração do Plano de Utilização da Água na Mineração-PUA, conforme previsto na Resolução CNRH nº 29/2002
Resolução CNRH nº 58/2006 - Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Resolução CNRH nº 67/2006 - Aprova o documento denominado Estratégia de Implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos
Resolução CNRH nº 69/2007 - Aprova a proposta do Sistema de Gerenciamento Orientado para os Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos - SIGEOR
Resolução CNRH nº 70/2007 - Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o CNRH e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água
Resolução CNRH nº 76/2007 - Estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários
Resolução CNRH nº 80/2007 - Aprova o Detalhamento Operativo de Programas do Plano Nacional de Recursos Hídricos

Base Legal Federal
Resolução CNRH nº 90/2008 - Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648/1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984/2000
Resolução CNRH nº 91/2008 - Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos
Resolução CNRH nº 92/2008 - Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro
Resolução CNRH nº 97/2008 - Altera a Resolução CNRH nº 70/2007, que "Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover articulação entre o CNRH e os CBHs, visando definir prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água"
Resolução CNRH nº 98/2009 - Estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no SINGRH
Resolução CNRH nº 99/2009 - Aprova o Detalhamento Operativo dos Programas VIII, X, XI e XII do Plano Nacional de Recursos Hídricos
Resolução CNRH nº 107/2010 - Estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para o planejamento, a implantação e a operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas
Resolução CNRH nº 109/2010 - Cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União - UGRHs e estabelece procedimentos complementares para a criação e acompanhamento dos comitês de bacia
Resolução CNRH nº 121/2010 - Estabelece diretrizes e critérios para a prática de reúso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal, definida na Resolução CNRH nº 54/2005
Resolução CNRH nº 126/2011 - Estabelece diretrizes para o cadastro de usuários de recursos hídricos e para a integração das bases de dados referentes aos usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos
Resolução CNRH nº 129/2011 - Estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes
Resolução CNRH nº 134/2011 - Delega competência à ABHA, para desempenhar, como Entidade Delegatária, as funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba
Resolução CNRH nº 135/2011 - Aprova o documento "Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH: Prioridades 2012-2015", como resultado da primeira revisão do PNRH, e dá outras providências
Resolução CNRH nº 135/2011 - Plano Nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012-2015
Resolução CNRH nº 140/2012 - Estabelece critérios gerais para outorga de lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos de água superficiais
Resolução CNRH nº 141/2012 - Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de

Base Legal Federal
enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água
Resolução CNRH nº 143/2012 - Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334/2010
Resolução CNRH nº 144/2012 - Estabelece diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do SNISB, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334/2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433/1997
Resolução CNRH nº 145/2012 - Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências
Resolução CNRH nº 147/2012 - Estabelece as prioridades para aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água para o período 2013/2015
Resolução CNRH nº 148/2012 - Aprova o Detalhamento Operativo do Programa IX do Plano Nacional de Recursos Hídricos
Resolução CNRH nº 156/2014 - Estabelece diretrizes para educação, mobilização social, informação e comunicação para percepção de riscos e vulnerabilidades, e prevenção, mitigação e aumento da resiliência frente a desastres inerentes às questões hídricas
Resolução CNRH nº 165/2015 - Estabelece as prioridades do PNRH para orientar a elaboração do PPA Federal e dos PPAs dos Estados e do Distrito Federal, para o período 2016-2019
Resolução CNRH nº 178/2016 - Altera a Resolução nº 144/2012, que "Estabelece diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do SNISB, em atendimento ao art. 20 da Lei nº 12.334/2010, que alterou o art. 35 da Lei nº 9.433/1997"
Resolução CNRH nº 181/2016 - Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020
Resolução CNRH nº 183/2016 - Aprova critérios para acumulações, derivações, captações, lançamentos de pouca expressão, considerados insignificantes, para isenção da obrigatoriedade da outorga de direito de uso de recursos hídricos da Bacia do Rio Paranaíba
Resolução CNRH nº 184/2016 - Estabelece diretrizes e critérios gerais para definição das derivações e captações de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e lançamentos de efluentes em corpos de água e acumulações de volumes de água de pouca expressão
Resolução CNRH nº 185/2016 - Aprova os mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba
Resolução CNRH nº 195/2018 - Altera a Resolução nº 70/2007, que "Estabelece procedimentos, prazos e formas para promover articulação entre CNRH e os CBHs, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água
Resolução CNRH nº 201/2018 - Delega competência à Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas - ABHA Gestão de Águas,

Base Legal Federal
para desempenhar as funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba
Resolução CNRH nº 202/2018 - Estabelece diretrizes para a gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos que contemplem a articulação entre a União, os Estados e o Distrito Federal com vistas ao fortalecimento dessa gestão
Resolução CNRH nº 210/2020 - Dispõe sobre a realização de reuniões do CNRH e de suas instâncias por meio de videoconferência, enquanto perdurar estado de calamidade pública decorrente da pandemia de COVID-19, e dá outras providências
Resolução CNRH nº 216/2020 - Prorroga o prazo de vigência do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
Base Legal Estadual
Decreto nº 13.990/2014 - Regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, de domínio do Estado de Mato Grosso do Sul
Decreto nº 14.217/2015 - Reorganiza o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos, instituído na Lei nº 2.406/2002, alterada pela Lei nº 2.995/2005
Lei nº 2.406/2002 - Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências
Lei nº 3.183/2006 - Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências
Resolução CERH/MS nº 27/2015 - Altera o Regimento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH e dá outras providências
Resolução CERH/MS nº 44/2017 - Estabelece critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o setor de saneamento
Resolução CERH/MS nº 48/2018 - Aprova o cumprimento das Metas Federativas e as de Gestão de Água no âmbito do Sistema Estadual do PROGESTÃO - 2017
Resolução CERH/MS nº 53/2018 - Aprova o Quadro de Metas do Programa de Consolidação do Pacto Nacional de Gestão das Águas - PROGESTÃO

Fonte: CBH-Paranaíba, 2020.

Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos nos níveis federal e estadual e suas competências: o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é o conjunto de órgãos e colegiados que concebe e implementa a Política Nacional das Águas, instituída pela Lei das Águas (Lei Federal nº 9.433/1997). O papel principal do SINGREH é fazer a gestão dos usos da água de forma democrática e participativa (ANA, 2020b,c).

O SINGREH é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental (SRQA), pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos

(CERHs), pelos órgãos gestores de recursos hídricos estaduais, pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e pelas agências de água (ANA, 2020b). A estruturação do Sistema é apresentada na **Figura 6**.

O CERH/MS é órgão de instância superior do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul. O CERH/MS tem sua composição definida pelo Decreto Estadual nº 14.217, de 17 de junho de 2015, que assegura a participação de 1/3 de membros do Poder Público, 1/3 de representantes das Organizações Cíveis dos recursos hídricos e 1/3 de representantes dos usuários dos recursos hídricos. É gerido pelo Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, na qualidade de Presidente e por um representante do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), na qualidade de Secretário-Executivo, conforme **Figura 7**.

Sobre os comitês de bacias, o sistema de gestão da UGH Santana-Aporé contempla o CBH-Paranaíba (federal, de abrangência de toda bacia hidrográfica homônima) e o CBH Santana-Aporé (estadual, atrelado a esta unidade sul-mato-grossense), ambos geridos por uma diretoria e com composição representativa com membros do poder público, sociedade civil e usuários de água. Estes membros são eleitos periodicamente, sendo que os atuais podem ser verificados em: <http://cbhparanaiba.org.br/cbh-paranaiba/composicao-cbh> (CBH-Paranaíba) e <https://www.imasul.ms.gov.br/membros-cbh-santana-e-apore/> (CBH Santana-Aporé).

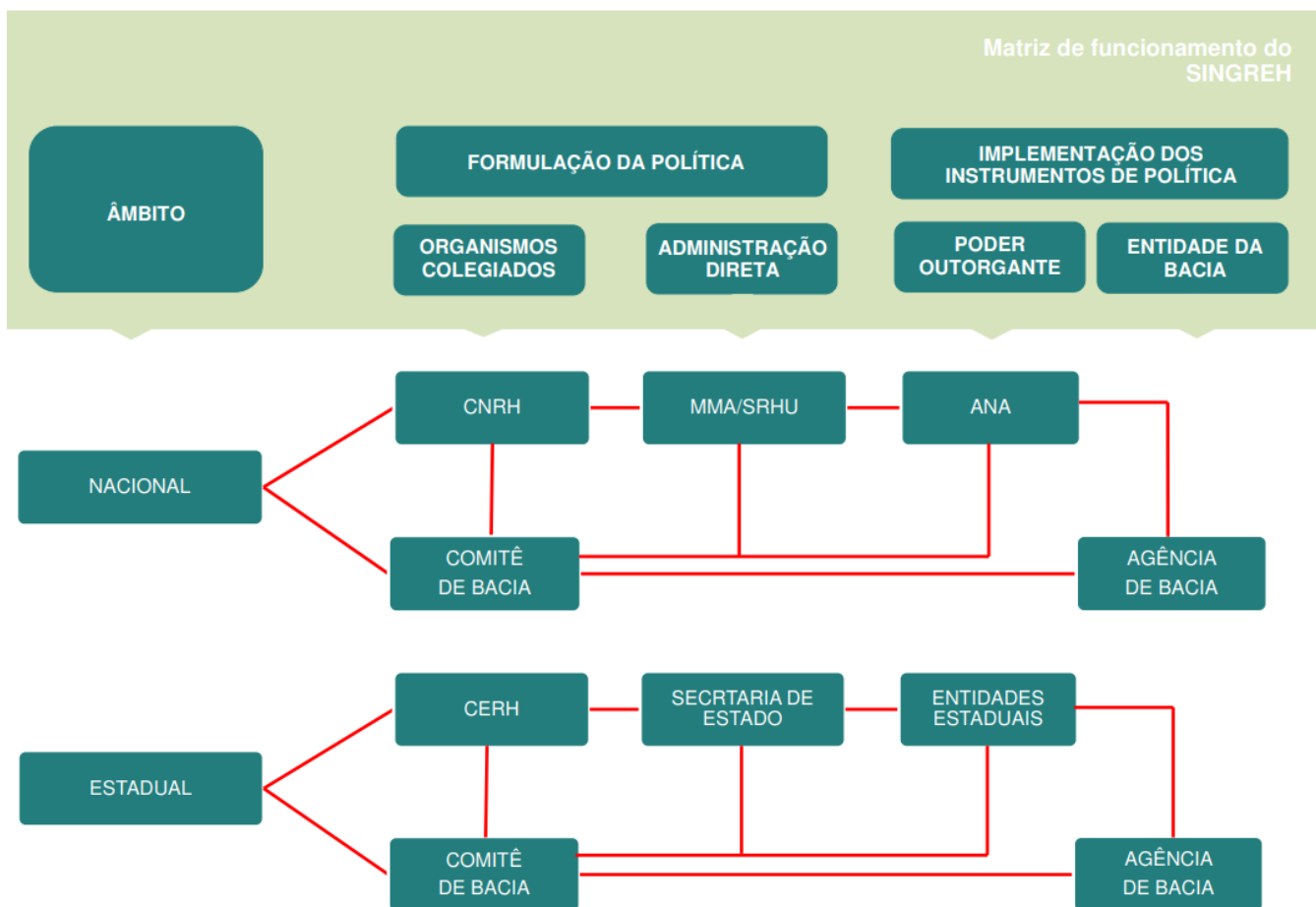


Figura 6 – Matriz de funcionamento do SINGREH.
Fonte: ANA, 2020.

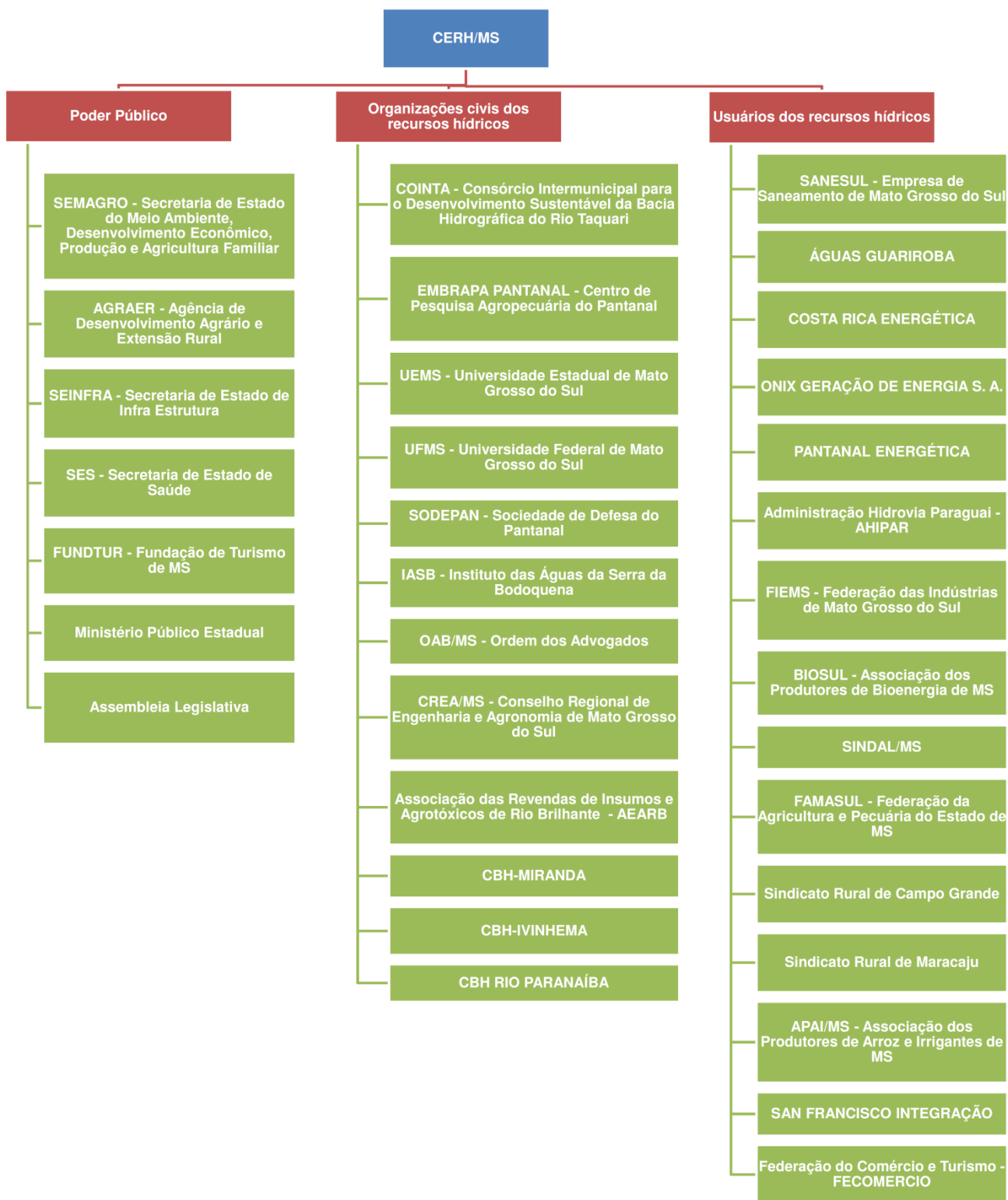


Figura 7 – Estrutura do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

Fonte: IMASUL, 2020.

A ABHA - Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas é uma instituição que começou atrelada ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (MG), se tornando 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 55/2007 do CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Posteriormente, foi agregando mais funções e atrelamentos a colegiados: 2012 – Convênio com a ANA para gestão do CBH-Paranaíba; 2016 – Termo de Parceria para gestão do CBH Grande; e 2017 – Termo de Colaboração para apoio às atividades do CBH Paranapanema. No âmbito federal, é Entidade Delegatária das funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, pela Resolução nº 201/2018 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), responsável pelo suporte administrativo, técnico e financeiro na gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, a partir de ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos. Para tanto, firmou contrato de gestão com a ANA, sendo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (CBH-Paranaíba), anuente do Contrato.

A estrutura da ABHA Gestão de Águas é composta por: entidades associadas, diretoria executiva, conselho de administração, conselho fiscal, corpo funcional (ABHA, 2020a,b).

A SEMAGRO, por meio do IMASUL, juntamente com a ABHA, são os responsáveis pela validação do PARH Santana-Aporé a ser atualizado neste contrato, enquanto os CBHs Paranaíba e Santana-Aporé serão os beneficiários diretos.

Sociedade civil atuante: ao longo do Diagnóstico, será efetuada a identificação das organizações da sociedade civil atuantes na UGH Santana-Aporé.

➤ Aspectos socioeconômicos

Neste item, serão abordados os seguintes temas: população e densidade demográfica; programas e políticas públicas de desenvolvimento econômico, social e ambiental; saneamento – água, esgoto e resíduos sólidos; ocupação e renda; educação; saúde; turismo; núcleos habitacionais; malha viária; e atividades econômicas (agricultura, pecuária, indústrias etc.). Deve-se ressaltar que alguns destes itens estarão atrelados a outros capítulos (uso e ocupação do solo, caracterização de recursos hídricos) e tal levantamento estará focado estritamente na aplicação à temática de recursos hídricos.

População e densidade demográfica: detalhamento do quantitativo e características da população, tanto urbana quanto rural, além da densidade populacional na UGH (habitantes/km²). As informações são encontradas no IBGE e devem ser analisadas não só quanto a unidade municipal, mas também na menor unidade de agregação disponível (setor censitário) para minimizar as diferenças de recortes políticos (limite municipal) e hidrográfico (bacias). Nota-se que a última versão do Censo Demográfico é de 2010, com atualização por estimativa de contagem da população total, que permitirá o ajuste das projeções por valores mais recentes (atualmente está disponível a estimativa de 2020, com data de referência em 01/07/2020).

Políticas públicas de desenvolvimento econômico, social e ambiental: identificação e descrição das políticas públicas, programas e projetos voltados ao desenvolvimento econômico, social e ambiental nas esferas municipal e estadual. Os dados e informações ligados as políticas públicas serão obtidas por meio de consultas às secretarias estaduais do Mato Grosso do Sul e dos municípios inseridos na UGH. As informações e descrições de todas as políticas públicas, programas e projetos voltados ao desenvolvimento econômico, social e ambiental estadual e municipal serão importantes para elencar o que já vem sendo desenvolvido e direcionar novas proposições. Esta atividade estará correlacionada a várias outras do Diagnóstico.

Abastecimento público de água: identificação e descrição dos sistemas públicos de abastecimento de água presente na UGH. Detalhamento da situação do abastecimento das populações, apontando do percentual da população abastecida com água potável.

Identificação dos mananciais superficiais e subterrâneos (captações para abastecimento público). Apresentação de diretrizes para a gestão da oferta e da demanda, com avaliações sobre a conformidade para abastecimento das populações, atividades econômicas e ambiente. Identificação de perspectivas de aproveitamento sustentável da água, tendo como foco principal as áreas eventualmente críticas e aquelas com problemas potenciais. Os dados de abastecimento serão obtidos juntos ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e às autarquias/companhias de saneamento atuantes nos municípios inseridos na UGH.

Esgotamento sanitário público: identificação e descrição dos sistemas públicos de esgotamento sanitário presente na UGH. Detalhamento do percentual da população atendida com rede coletora de esgoto, percentual coletado e percentual tratado, mostrando os sistemas adotados. Os dados de esgotamento serão obtidos juntos ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS e às autarquias/companhias de saneamento atuantes nos municípios inseridos na UGH. A identificação e descrição dos sistemas públicos de esgotamento sanitário são de extrema importância para entender a situação atual e traçar um panorama sobre fontes de poluição e eventuais interferências na qualidade das águas e possíveis riscos à saúde pública e ao ambiente. Esta atividade fornecerá subsídios a alguns dos itens da “Caracterização dos recursos hídricos” (cargas poluidoras).

Sistema de coleta de resíduos sólidos: detalhamento do percentual da população atendida com sistema de coleta de resíduos sólidos, sistema de tratamento e disposição final, avaliando a situação atual quando houver dados secundários atuais. Os dados e informações ligados aos resíduos sólidos serão obtidos junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, além das secretarias municipais dos municípios inseridos na UGH. Todas as informações trarão uma avaliação da situação atual e possibilidades de adequações e melhorias. Assim como na temática de esgoto, esta atividade também fornecerá subsídios a alguns dos itens da “Caracterização dos recursos hídricos” (fontes potenciais de contaminação).

Ocupação e renda: descrição dos tipos de ocupação e renda da população por município inserido na UGH. Os dados de ocupação e renda serão obtidos junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e no IBGE, onde o nível de ocupação retrata a razão entre pessoas ocupadas e população em idade ativa, refletindo diretamente na renda. A renda indica o perfil de produção e consumo de determinado local e região e tem como finalidade avaliar o aspecto econômico dos municípios inseridos na UGH, correlacionando-se diretamente com a demanda pelo uso da água, sendo os indicadores principais. O PIB – Produto Interno Bruto, principalmente a contribuição de cada setor econômico, bem como os dados de renda per capita.

Educação: descrição de ações e políticas públicas estaduais e federais voltadas para a educação ambiental ligadas à proteção e manutenção, recuperação e preservação dos recursos hídricos. Os dados educacionais serão obtidos junto ao IBGE, Ministério da Educação e demais órgãos oficiais, além de ações dos CBHs.

Saúde: descrição de ações e políticas públicas estaduais e federais voltadas para a saúde pública ligadas às doenças direta e indiretamente ligadas ao saneamento básico. Os dados ligados à saúde serão obtidos junto ao IBGE (SIDRA e Cidades), Ministério da Saúde e demais órgãos oficiais, incluindo secretarias municipais.

Turismo e lazer: análise de relevância do setor turístico para posterior caracterização, descrição e espacialização dos principais atrativos turísticos existentes na UGH, com destaque para aqueles diretamente associados a recursos hídricos. Sistematização de indicadores econômicos e programas governamentais de promoção e fomento do turismo. Os dados e informações sobre atividades e/ou atrativos turísticos serão obtidos junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul – SEMAGRO. Esse tema está diretamente ligado aos indicadores econômicos e programas governamentais de promoção e fomento do turismo, concomitante à preservação do meio ambiente e ao uso de água.

Núcleos habitacionais: identificação dos municípios e núcleos urbanos inseridos na UGH, identificando as sedes em mapas na escala compatível. Além disso, os dados poderão trazer espacialmente a evolução da mancha urbana dos núcleos habitacionais

inseridos na UGH. Os dados sobre os núcleos habitacionais serão obtidos junto ao IBGE e demais órgãos oficiais. Esta atividade se correlacionará com a de “Uso e ocupação do solo atual” do Diagnóstico.

Malhas viária, ferroviária e de dutos: apontamento e descrição da malha viária federal, estadual, municipal e estradas vicinais inseridas na UGH. Os dados sobre a malha viária serão obtidos junto ao DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte e DER – Departamento de Estradas de Rodagem do MS. Também serão verificadas a malha ferroviária e eventual rede de dutos existentes na UGH. Este tema se correlacionará tanto com a atividade de “Uso e ocupação do solo atual”, quanto “Caracterização dos recursos hídricos” do Diagnóstico.

Atividades econômicas (agricultura, pecuária, indústria): identificação e descrição das principais atividades agropecuárias com a quantificação da produção animal (diferentes tipos de gado – bovino, suíno etc.) e das principais culturas agrícolas praticadas na UGH, incluindo práticas de irrigação. Identificação das principais atividades industriais (tipologias, quantitativos), demonstrando sua capacidade produtiva. Esse tema está diretamente ligado na caracterização do tipo de uso e principais atividades desenvolvidas na UGH, o que potencialmente impactará os recursos hídricos. Os dados sobre as atividades pecuárias e culturais agrícolas serão obtidos junto ao Censo Agropecuário elaborado pelo IBGE, tentando-se espacializar o melhor possível para sua aplicação direta nos itens de “Caracterização dos recursos hídricos” (demandas de água, cargas e fontes potenciais de contaminação). Esta atividade também terá correlação com a de “Uso e ocupação do solo atual”.

➤ **Caracterização dos recursos hídricos**

O conteúdo de recursos hídricos contemplará os seguintes tópicos: caracterização dos recursos hídricos superficiais; caracterização dos recursos hídricos subterrâneos; usos, demandas da água e balanço; cargas e fontes potenciais de contaminação; qualidade das águas superficiais; e qualidade das águas subterrâneas.

- **Águas superficiais – disponibilidade hídrica**



A disponibilidade hídrica de ANA (2013b) é apresentada por Pontos de Controle (PCs) e pela Unidade de Planejamento Hídrico (UPH) Santana-Aporé (**Figura 8**). Na **Tabela 4**, são apresentadas as disponibilidades hídricas superficiais por PCs e total (UGH/MS). As disponibilidades de referência da UPH (incluindo GO) são apresentadas na **Tabela 5**. Os resultados mostram que a UGH apresenta vazão média de 132,36 m³/s, associada a uma vazão específica de 5,91 L/s.km². As vazões de estiagem, Q_{95%} e Q_{7,10}, são, respectivamente, de 66,44 m³/s (8,85 L/s.km²) e 56,58 m³/s (7,54 L/s.km²).

Deve-se observar que o PRH Paranaíba foi efetuado para a bacia federal homônima como um todo, sendo suas UPHs definidas segundo fatores hidrográficos (principais rios e afluentes), hidrológicos (presença de estações fluviométricas ou de barramentos que alteram a dinâmica fluvial) e de usos da água (presença de grandes centros urbanos ou de intensa irrigação). Os pontos de controle ao longo da hidrografia foram utilizados para apresentação dos valores de demanda e de disponibilidade hídrica, bem como para análise da relação entre estas duas variáveis.

Por outro lado, o presente trabalho está focado na UGH sul-mato-grossense, sendo que a UPH Santana-Aporé do trabalho de 2013 também apresenta trechos em Goiás (bacia do rio Aporé, de dominialidade federal). Adicionalmente, a UGH em estudo contempla áreas com afluentes diretos do rio Paranaíba, como aqueles do rio Formoso (Aparecida do Taboado), além de outras duas, situadas entre as bacias dos rios Santana e dos Barreiros, e deste com o rio Aporé. Estes detalhes merecerão atenção na revisão e atualização do Diagnóstico.

Tabela 4 - Síntese das disponibilidades hídricas – pontos/seções de controle e UGH Santana-Aporé (MS).

Ponto de controle	Descrição do Ponto de Controle	Área (km ²)	Q _{média incremental} (m ³ /s)	Q _{média total} (m ³ /s)	q _{média} (L/s.km ²)	Q _{7,10 incremental} (m ³ /s)	Q _{7,10 total} (m ³ /s)	q _{7,10} (L/s.km ²)	Q _{95% incremental} (m ³ /s)	Q _{95% total} (m ³ /s)	Q _{95%} (L/s.km ²)
55	Confluência rio da Prata - rio Aporé	3.048,07	65,98	65,98	21,64	40,58	40,58	13,31	46,15	46,15	15,14
56	Estação - 60968000 - rio Aporé	1.580,27	38,11	104,08	24,12	19,12	59,70	12,10	22,26	68,41	14,09
57	Foz do rio Aporé	2.336,94	69,69	173,78	29,82	28,82	88,52	12,33	33,80	102,21	14,47
58	Foz do rio dos Barreiros	972,28	13,11	13,11	13,48	4,75	4,75	4,89	5,54	5,54	5,70
59	Foz do rio Santana	2.572,47	34,69	34,69	13,48	12,57	12,57	4,89	14,66	14,66	5,70
UGH	---	7.507,20	-	132,36	5,91	-	56,58	7,54	-	66,44	8,85

Fonte: PARH da UGH Santana-Aporé (ANA, 2013b).

Tabela 5 - Disponibilidade hídrica superficial de referência da UPH Santana Aporé

Área (km ²)	11.946,88
Q _{mLT} incremental (m ³ /s)	221,57
QLT incremental (mm)	585,29
Q _{7,10} incremental (m ³ /s)	105,84
Q _{95%} incremental (m ³ /s)	122,41
Disponibilidade hídrica superficial (Q _{95%} diária) (m ³ /s)	122,41
Disponibilidade hídrica superficial (Q _{7,10}) (m ³ /s)	105,84
Precipitação média anual (mm)	1.596,19
Evapotranspiração média anual (mm)	1.010,91

Fonte: PARH da UGH Santana-Aporé (ANA, 2013b).



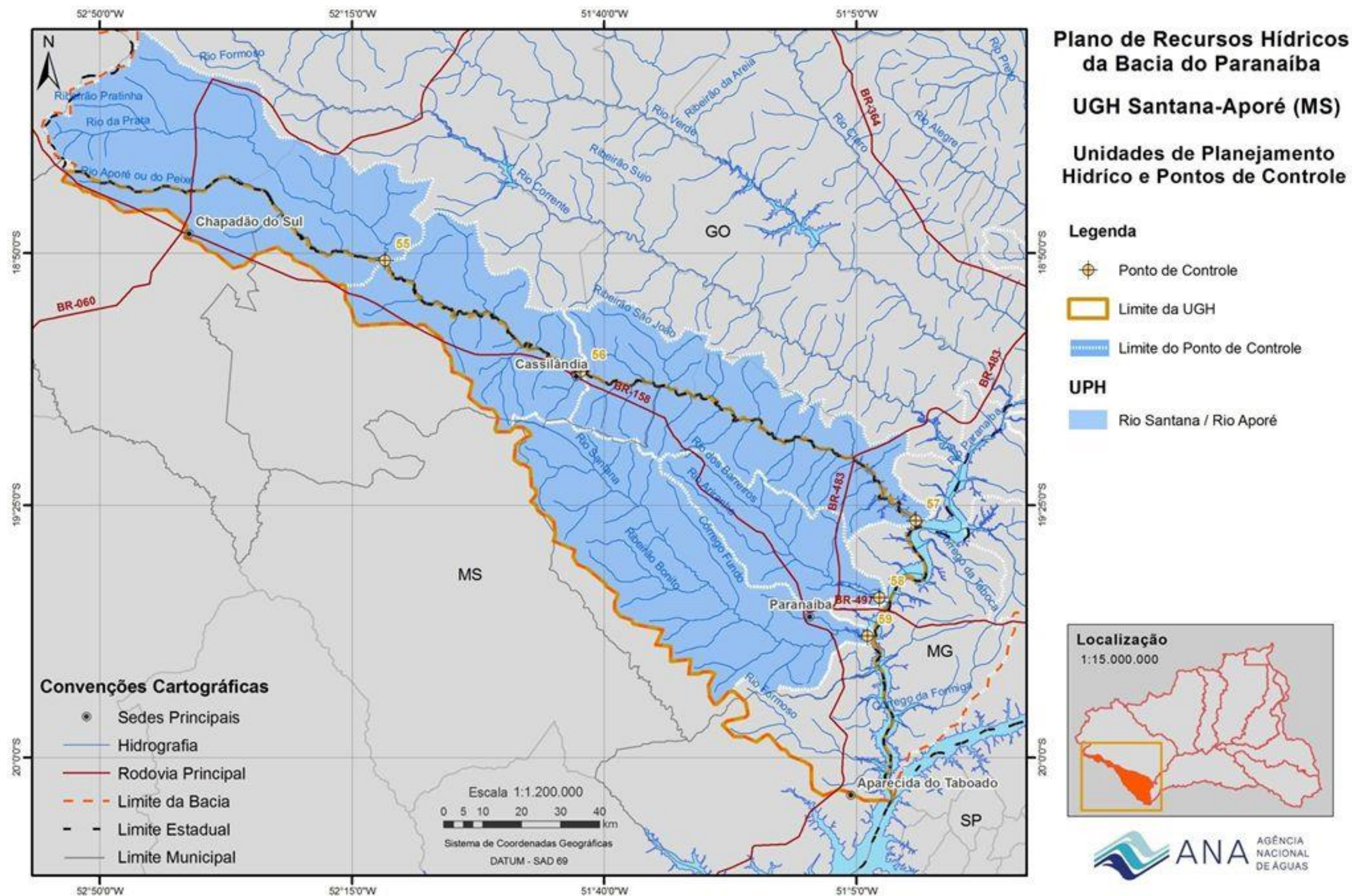


Figura 8 – Unidade de Planejamento Hídrico e Pontos de Controle
Fonte: ANA, 2013b.

Para a atualização de disponibilidade hídrica, adicionalmente ao que já foi descrito no item de “Caracterização climática” (estações meteorológicas e postos pluviométricos), serão verificados dados mais recentes sobre postos fluviométricos. Em todos os casos, serão utilizados dados do portal Hidroweb/ANA. Os indicadores de disponibilidade hídrica serão principalmente as vazões de longo período, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$.

No caso da bacia do rio Aporé (que tem área em GO), para fins de cálculos hidrológicos, será considerada toda a bacia, mas também recorte do trecho do MS (área-objeto do trabalho), para possibilitar correlação com demais dados e temas do Diagnóstico.

Será efetuada a verificação de barragens/reservatórios, UHEs e PCHs (se houver).

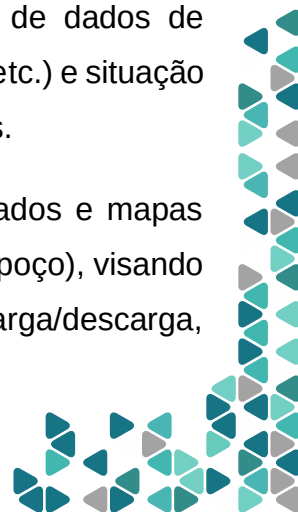
- **Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos**

Complementando os itens de hidrogeologia da “Caracterização dos aspectos físicos”, esta atividade estará focada nos conteúdos mais típicos de recursos hídricos: bases de dados de poços; indicadores de disponibilidade hídrica subterrânea – reservas; caracterização das condições de fluxo, níveis d’água, recarga e descarga.

As bases de dados de poços a serem consultadas serão do SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (CPRM) e de outorgas do IMASUL.

Os dados que serão verificados serão (quando disponíveis): usuário/poço, endereço, coordenadas, município, tipo de poço (tubular profundo, raso/cacimba etc.), tipo de uso da água (finalidade: abastecimento público, agricultura etc.), profundidade do poço, ano da perfuração/instalação, vazão (Q , em m^3/h), tempo de operação, dados de NE (nível estático) e ND (nível dinâmico), capacidade específica (Q/s , em $m^3/h.m$ – razão entre vazão do poço e rebaixamento; $\text{rebaixamento} = [NE-ND]$), existência de dados de análises (qualidade), situação/status (em operação, instalado, desativado etc.) e situação da outorga. Parte destes dados será utilizada no item de usos / demandas.

Caso haja dados suficientes, serão efetuados alguns tratamentos de dados e mapas temáticos de variáveis selecionadas (como NE, Q , Q/s e profundidade de poço), visando gerar subsídios ao entendimento das condições de fluxo, recarga/descarga, potenciometria e exploração.



A estimativa de disponibilidade hídrica subterrânea será efetuada com base na avaliação das Reservas Reguladoras (Rr) e Explotáveis (Dex) dos principais aquíferos presentes na UGH, considerando-se as áreas de afloramento, a precipitação média plurianual (a partir das isoietas médias obtidas na caracterização climática) e taxa de infiltração (dados da literatura) nas sub-bacias.

A Rr será estimada da seguinte forma:

$Rr = A \times P \times I$, onde: Rr = Reserva reguladora (m^3/ano); A = Área de recarga do aquífero (m^2); P = Precipitação pluviométrica média anual na área de recarga (m/ano); e I = Taxa de infiltração.

Serão considerados os valores de Recarga Potencial Direta (RPD) estimados para áreas de afloramento dos aquíferos nas sub-bacias. A RPD corresponde à parcela da precipitação pluviométrica média anual que infiltra e efetivamente chega aos aquíferos, constituindo-se, assim, sua reserva renovável ou reguladora. Quanto à taxa de infiltração, a literatura menciona alguns indicadores ou estimativas, como de ANA (2005, 2013c).

Para reservas explotáveis, será considerada a Disponibilidade explotável – Dex e o Coeficiente de Sustentabilidade (CS):

$Dex = Rr \times CS$, onde: Dex = Disponibilidade explotável (hm^3/ano); Rr = Reserva reguladora (hm^3/ano); e CS = Coeficiente de Sustentabilidade (ANA, 2013c).

Também será considerada disponibilidade explotável (ou outorgável) o montante de 20% da Reserva Reguladora.

Usos, demandas da água e Balanço

As categorias de usos consuntivos da água são: abastecimento humano (urbano e rural), abastecimento ou dessedentação animal, indústria de transformação, mineração, termoeletricidade e irrigação. Na sua caracterização, serão considerados principalmente bases de dados de outorgas (ANA / Cadastro Nacional de Usuários – CNARH e IMASUL). A depender da diversidade de dados, algumas das categorias de usos poderão ser agrupadas.

Para os usos consuntivos, serão caracterizadas as vazões de retirada (captações), de consumo (fração da retirada que não retorna ao corpo hídrico) e de retorno.

Usos da água como a navegação, a pesca, o turismo e o lazer não afetam diretamente a quantidade de água local, embora dela dependam, sendo considerados usos não consuntivos. Serão efetuadas atualizações de informações sobre estes tipos de uso.

As estimativas de demanda de ANA (2013b) tiveram como referência o ano de 2010 e informações tais como as áreas irrigadas e os cadastros de outorga. As vazões de retirada corresponderam à água captada dos corpos hídricos, enquanto as vazões de consumo corresponderam à água efetivamente consumida, considerando o coeficiente médio de retorno dos diferentes usos: agricultura irrigada e pecuária - 20%; mineração - 90%; indústria e abastecimento urbano - 80%; e abastecimento rural - 50%.

A demanda de água (vazão de retirada) para atendimentos dos diversos usos presentes na UGH Santana-Aporé foi estimada em 5,4 m³/s, com destaque para a atividade agrícola (irrigação) - 71,9% e a dessedentação animal (13,0%). Os setores industrial (9,7%) e de abastecimento humano (5,4%) indicaram participações inferiores, não tendo sido identificada demanda associada ao setor de mineração (ANA, 2013b).

Além das outorgas (que nem sempre têm bases representativas da realidade), serão efetuadas estimativas adicionais de algumas categorias de uso, por métodos indiretos, como coeficientes técnicos que associam variáveis inventariadas (população, por exemplo) a uma necessidade média de consumo de água. Para a estimativa, será utilizado o Manual de Usos Consuntivos da Água (ANA, 2019), além de dados fornecidos pelas empresas concessionárias de água (SANESUL em todos os municípios, exceto em Cassilândia, que apresenta sistema municipal – DAE).

Para a verificação do balanço hídrico, será realizado o cruzamento de informações de captações / demanda e oferta hídrica (disponibilidade), por trecho de curso d'água, a partir de duas abordagens:

- a) Balanço estimativa de demandas vs. indicadores de disponibilidade hídrica: inicialmente, é necessário verificar nas bases disponíveis se é possível separar

dados de captações superficiais de subterrâneas. Se sim, o balanço será pelo comparativo das captações vs. indicadores de disponibilidade hídrica superficial; no caso de águas subterrâneas, com indicadores de reservas exploráveis / reguladoras. Se as bases de dados não permitirem este detalhamento, serão efetuadas abordagens mais gerais.

- b) Balanço estimativa de demandas por aferições indiretas (indicadas anteriormente) vs. indicadores de disponibilidade hídrica: comparativo dos dados atualizados produzidos.

Os valores obtidos no Diagnóstico sobre usos / demandas e balanços, além de indicativos do panorama atual (situação) na UGH, também possibilitarão comparativo com dados do PARH da UGH Santana-Aporé (ANA, 2013b).

- **Cargas e Fontes potenciais de contaminação**

Serão efetuadas consultas em bases de dados e informações para identificação das fontes potenciais de contaminação na UGH Santana-Aporé e, sempre que possível, estimativa das cargas poluidoras (ou pelo menos sua caracterização).

Fontes potenciais contaminação, sejam das águas superficiais ou dos aquíferos e águas subterrâneas, são: locais com disposição inadequada de resíduos sólidos; pontos de lançamento ou infiltração de efluentes; áreas contaminadas; cemitérios; cargas atreladas a esgoto doméstico, a atividades industriais, agrícolas, de pecuária etc.; acidentes com produtos perigosos; entre outras.

Será efetuada a atualização da estimativa ou caracterização das cargas poluidoras:

Cargas poluidoras de origem doméstica: pontos de lançamento de esgoto. A quantificação pode ser efetuada em termos de carga orgânica, expressa em massa de Demanda Bioquímica de Oxigênio por unidade de tempo ($DBO_{5,20}$), seja carga potencial (sem tratamento) ou remanescente (de acordo com o tratamento e sua eficiência). Serão utilizados dados do Atlas ANA de Esgotos (ANA, 2017), além de dados disponíveis da SANESUL e DAE (Cassilândia).

Cargas poluidoras de origem industrial: as características das cargas potenciais das indústrias dependem das matérias-primas, dos processos industriais utilizados e dos resíduos e efluentes gerados (seu controle / tratamento). Serão verificados dados de inventários de indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul (número de indústrias, ramo de atividade etc.), para caracterização das cargas potenciais.

Atividades agrícolas e de pecuária: serão buscadas informações sobre uso de insumos (fertilizantes e agroquímicos) na agricultura, bem como cargas atreladas à pecuária (nesta parte, serão utilizados os dados de rebanhos obtidos na caracterização socioeconômica e coeficientes técnicos da literatura, por tipo de gado).

Saneamento em locais fora da sede, rurais ou *in situ*: núcleos urbanos isolados, áreas rurais e locais com presença de fossas (saneamento *in situ*) geram cargas potenciais, sobretudo orgânicas. Serão obtidas informações no SNIS, Atlas de Esgoto (ANA, 2017) e concessionárias de esgoto.

Cargas difusas: indicadores desse tipo de carga dependem de estudos específicos, de inventário de cargas difusas e dos pontos de monitoramento da qualidade da água. No caso de aquíferos e águas subterrâneas, será efetuada correlação qualitativa da carga potencial de contaminação com mapa de uso e ocupação atual do solo, segundo métodos da literatura (ANA, 2014; IRITANI et al., 2013).

- **Qualidade das águas superficiais**

Serão considerados dados de pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais das redes do IMASUL e ANA.

No tratamento e interpretação, que serão verificadas as principais não conformidades em relação aos limites definidos para as classes de usos preponderantes, analisando os dados dos pontos de monitoramento em comparação com a Resolução CONAMA 357/2005. A avaliação será efetuada principalmente nos parâmetros: DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes. Estas verificações também possibilitarão aferições sobre o instrumento do enquadramento. Os resultados serão apresentados na forma de tabela e mapa.

- **Qualidade das águas subterrâneas**

Serão verificados dados da RIMAS - Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas, da CPRM, na tentativa de localizar informações de poços monitorados situados na UGH. Caso haja estudos de publicações técnico-científicas, também serão considerados.

➤ **Análise integrada do Diagnóstico**

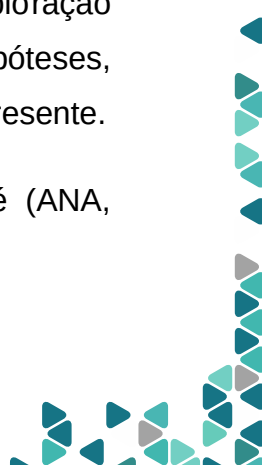
Como parte da consolidação do Diagnóstico em sua versão final, será efetuada uma análise integrada, agregando os elementos de recursos hídricos, físicos, socioeconômicos, ambientais e de saneamento, com base nas sub-bacias e unidades de planejamento consolidadas (agregando interdisciplinaridade dos eixos temáticos indicados anteriormente).

4.2.3 Produto 4 e 5 – Prognóstico

Após ser concluído o diagnóstico da UGH Santana-Aporé (“a bacia que temos”), será efetuada a etapa de prognóstico, com traçado de cenarização, projeção e visão de futuro desta unidade, com subsídios à realidade desejada (“a bacia que queremos”), plausível para os recursos hídricos, nos horizontes de planejamento previstos: 5,10 e 15 anos.

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 temas afins aos recursos hídricos, o que implica em diferentes decisões de gestão, por meio da identificação de tendências, da exploração dos fatores de mudança, das condições estruturantes, das condicionantes e hipóteses, relacionando lições e perspectivas do passado ou de uma projeção a partir do presente.

Os cenários apresentados no PRH-Paranaíba e PARH-UGH Santana-Aporé (ANA, 2013a,b) e os quais serão atualizados no presente trabalho, 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 para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável, ou seja, uma visão ao mesmo tempo otimista e de maior sucesso na gestão e desenvolvimento institucional;
- **Cenário crítico:** há uma conjugação de fatores negativos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável, isto é, um cenário mais pessimista, com entraves e/ou atrasos na gestão e desenvolvimento institucional.

Por se tratar de um Plano na temática de recursos hídricos, a atualização dos cenários desde 2013 estará focada principalmente no balanço hídrico (demandas vs. disponibilidade hídrica) e temas afins, sendo atualizados a partir de variáveis principais: variação populacional, evolução econômica, restrições ambientais, expansão da agricultura e pecuária, saneamento ambiental e potenciais variações climáticas.

Para analisar tais variáveis articuladas aos três cenários indicados, serão consideradas abordagens referentes ao crescimento populacional e econômico; evolução do uso e ocupação do solo; evolução da oferta e demanda de água (superficial e subterrâneas); cargas poluidoras e qualidade das águas.

➤ **Evolução da distribuição das populações, atividades econômicas, políticas e projetos de desenvolvimento**

Variações e tendências demográficas e econômicas resultam em potenciais modificações nas demandas hídricas. A correlação entre a evolução da população e da demanda de água para o abastecimento público é mais objetiva, ao passo que para os demais usos, é indireta. Há ainda questões associadas ao perfil e evolução das atividades econômicas na UGH (agricultura/pecuária, serviços/comércio, indústrias), logística e condições de saneamento ambiental, as quais guardam relação com o território. Políticas e projetos de planejamento também serão considerados.

Projeção demográfica: a variação populacional será calculada com base em taxas de crescimento estabelecidas por órgãos de planejamento (IBGE, estado ou municípios), podendo ser complementadas por informações adicionais que sejam obtidas nas consultas e contatos durante o diagnóstico e prognóstico. Considerando-se as divisões política, de populações urbana/rural/total e hidrográfica, a depender dos recortes propostos no diagnóstico, poderão ser efetuadas aproximações nos cálculos e em sua espacialização geográfica.

Projeção econômica: a evolução da produção econômica setorial terá como referência o valor agregado bruto dos três grandes setores econômicos - agropecuário, industrial e de serviços, bem como a tendência de evolução econômica futura, a partir do diagnóstico.

Políticas e projetos de planejamento e desenvolvimento: serão consideradas as diretrizes de planos de governo de desenvolvimento setorial, Planos Diretores Municipais e de Desenvolvimento Regional (se existir), Zoneamento Ecológico Econômico e Plano Estadual de Recursos Hídricos.

➤ **Evolução de usos e ocupação do solo**

A incorporação da evolução de usos e ocupação do solo nos cenários para prognóstico se baseará nas seguintes variáveis:

Restrições ambientais: tendências quanto a áreas de remanescentes, unidades de conservação e das áreas de reserva legal.

Expansão Agrícola: perspectiva de evolução da ocupação de área agrícola, bem como do tipo de cultivo predominante e uso da água para esta finalidade.

Expansão Pecuária: perspectiva de evolução da área de ocupação por rebanho e consumo de água.

➤ **Evolução da disponibilidade, usos e demanda de água**

A evolução da disponibilidade, usos e da demanda de água se baseará na análise de informações como: variação das vazões para abastecimento urbano e demais usos da

água; potencial e possibilidades de melhorias em armazenamento e produção de água (projetos produtores de água, pagamento por serviços ambientais, ações para minimizar impermeabilização, possibilidades de recarga artificial etc.); melhorias das condições de saneamento ambiental e temas afins (diminuição de índices de perdas, combate ao desperdício, melhorias qualitativas por controle de cargas poluidoras diversas, entre outros). Serão consideradas ainda as vocações e as atividades já consolidadas na UGH.

O balanço hídrico será revisto (indicadores de disponibilidade vs. demandas).

➤ **Evolução das cargas poluidoras e qualidade das águas**

A evolução das cargas poluidoras está diretamente relacionada às condições de saneamento, sobretudo esgoto (coleta, tratamento, eficiência). Serão consideradas estimativas de carga poluidora doméstica e ainda parâmetros ou informações para evolução potencial das cargas poluidoras dos demais setores.

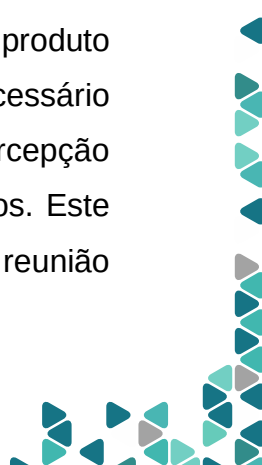
Na avaliação qualitativa, serão considerados os resultados do diagnóstico e a potencial evolução dos indicadores apresentados

➤ **Evolução na temática das águas subterrâneas**

Adicionalmente aos itens anteriores, será traçada a evolução das pressões socioeconômicas, de uso e ocupação do solo e ambientais sobre a disponibilidade hídrica subterrânea e das fontes potenciais de contaminação dos aquíferos, à luz dos resultados apresentados no diagnóstico, sobretudo na caracterização hidrogeológica e dos recursos hídricos subterrâneos, além dos usos e outorgas envolvendo águas subterrâneas.

➤ **Consolidação do prognóstico**

Uma vez revisados, atualizados e detalhados os três cenários, será elaborado o produto do Prognóstico – versão preliminar (Produto 4). Complementarmente, será necessário verificar a sustentação política desses cenários, além de elementos de percepção regional e temática via atores sociais envolvidos na gestão de recursos hídricos. Este avanço será efetuado através da coleta de subsídios na consulta aos atores e na reunião



pública prevista (diagnóstico e prognóstico) e, com fechamento da narração das “histórias do futuro”, sobretudo com elementos qualitativos. Disso resultará do Produto 5 – versão final do Prognóstico.

4.2.4 Produto 6 e 7 – Plano de Ação

Compondo os Produtos 6 (preliminar) e 7 (final), será desenvolvido o Plano de Ação em si, bem como diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e arranjo institucional.

No Plano de Ação, serão revisadas as diretrizes, programas, metas e ações, assim como seus custos estimados para alcance dos objetivos apresentados no PARH da UGH Santana-Aporé (ANA, 2013b). As atualizações irão se suceder, sobretudo à luz dos resultados obtidos no diagnóstico e prognóstico.

➤ Plano de Ações, investimentos, prioridades e cronograma

Será efetuada busca para verificação do andamento das ações previstas no PARH da UGH Santana-Aporé, ou seja, que ações já foram executadas, estão em execução (ou previstas, mas ainda não iniciadas) e quais não foram realizadas.

Serão analisados e revisados os programas e subprogramas apresentados no PARH da UGH Santana-Aporé, conforme **Tabela 6** e caso necessário, serão apresentados novos programas. Em linhas gerais os programas foram divididos em três componentes:

- **Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos:** que envolvem ações não estruturais voltadas para gestão, conservação e uso sustentável dos recursos hídricos;
- **Componente 2 – Saneamento Ambiental:** que envolvem ações estruturais, ou seja, as obras necessárias para a melhoria, sobretudo do saneamento;
- **Componente 3 – Bases de Gestão:** voltados para a ampliação do conhecimento sobre os recursos hídricos para subsidiar a melhoria tanto da gestão como da infraestrutura hídrica.

Cada subprograma apresentará estrutura semelhante ao PARH-Paranaíba (ANA, 2013a), contendo:

- **Título:** apresenta o nome do programa e subprograma;
- **Objetivos:** descreve os objetivos do subprograma;
- **Justificativa:** apresenta os elementos que justificam a proposta do programa/subprograma, sobretudo à luz dos resultados do diagnóstico e prognóstico;
- **Procedimentos:** detalham as ações a serem implementadas;
- **Metas:** apresenta a forma de quantificação dos resultados das ações, com prazos de execução (ou de duração continuada, quando for o caso);
- **Indicadores:** apresenta indicadores de acompanhamento das metas e que permitam avaliar o nível de implementação das ações propostas;
- **Orçamento:** apresenta os custos estimados para execução das ações;
- **Fontes de Recursos:** apresenta a relações de potenciais fontes de recursos para implementação dos subprogramas/ações;
- **Abrangência Espacial:** determina a espacialização dos subprogramas/ações previstos, se em toda UGH ou em determinados trechos, municípios ou locais específicos.

Além dos itens acima, também serão definidos os principais atores envolvidos (instituições responsáveis, executores) e interação/articulação entre subprogramas/ações.

Tabela 6 – Programas e subprogramas apresentados no PARH da UGH Santana-Aporé.

PROGRAMA	SUBPROGRAMA
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	
Fortalecimento Institucional	Apoio Institucional aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Capacitação dos Servidores
	Estruturação e Capacitação do Comitê de Bacia do rio Paranaíba e dos Comitês de Bacias Afluentes
	Apoio à Organização de Usuários de Água e da Sociedade Civil e Capacitação
Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Implementação e Consolidação da Outorga Superficial e Subterrânea
	Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais
	Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional
	Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos
	Implementação e Articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos
	Acompanhamento da Implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
Planejamento de Recursos Hídricos	Atualização do Plano de Recursos Hídricos do Paranaíba (PRH Paranaíba)
	Elaboração e Atualização dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes
	Acompanhamento da Implementação do PRH Paranaíba
Monitoramento Hidrológico	Ampliação da Rede Pluviométrica
	Ampliação da Rede Fluviométrica
	Ampliação da Rede de Qualidade da Água Superficial
	Estruturação e Implementação do Monitoramento Orientado para Gestão
Articulação com Planos Setoriais	Articulação e Compatibilização com o Planejamento dos Setores Usuários e com os Planejamentos Regional, Estadual e Nacional
	Articulação e Compatibilização com Planos Diretores Municipais
	Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público
Conservação Ambiental e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	Racionalização da Demanda de Água na Irrigação
	Criação e Fortalecimento de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso com Vistas à Proteção dos Recursos Hídricos
	Apoio ao Controle e Prevenção da Erosão e Assoreamento dos Rios
	Apoio ao Desenvolvimento do Turismo Associado aos Recursos Hídricos
	Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Aquicultura e Pesca
Mobilização Social	Implementação de Pagamento por Serviços Ambientais
	Educação Ambiental em Recursos Hídricos
SANEAMENTO AMBIENTAL	
Saneamento Ambiental	Comunicação Social
	Ampliação do Abastecimento de Água Urbano
	Ampliação da Coleta e Tratamento de Esgotos Urbanos
	Ampliação da Coleta e da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos
	Estruturação/Ampliação da Drenagem Urbana
	Melhoria do Saneamento Rural
BASES PARA GESTÃO	
Águas Subterrâneas	Caracterização Hidrogeológica Regional
	Caracterização Hidrogeológica em Áreas de Uso Intensivo de Água
Variações Climáticas	Avaliação e Monitoramento dos Impactos de Variações Climáticas
	Concepção de Planos de Contingência e Ações Adaptativas
Ecossistemas Aquáticos	Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos
Cargas Poluidoras Difusas	Avaliação das Cargas Poluidoras Difusas
Irrigação	Ampliação da Reservação de Água
Saneamento	Estudos, Planos e Projetos para o Setor de Saneamento Ambiental
Indústria	Determinação do Padrão de Uso do Setor Industrial

Fonte: ANA, 2013b.



Com base no diagnóstico, prognóstico e contatos com atores envolvidos, serão traçadas as diretrizes e prioridades para hierarquização e programa de investimentos, bem como cronograma de desembolso. Os horizontes de planejamento serão de 5, 10 e 15 anos, com destaque para o curto prazo (5 anos).

➤ **Diretrizes e recomendações para os instrumentos de gestão de recursos hídricos**

As diretrizes propostas estarão em conformidade com as normativas da ANA, além dos instrumentos apresentados na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433/1997, incluindo: enquadramento dos corpos de água em classes; outorga de direito de uso de recursos hídricos; cobrança pelo uso de recursos hídricos; sistema de informações sobre recursos hídricos; e fiscalização.

O objetivo é apresentar subsídios e orientações para a implementação ou aprimoramento dos instrumentos de gestão, frente às pressões e ameaças aos recursos hídricos identificados no diagnóstico e prognóstico.

Enquadramento dos corpos de água em classes: revisão e atualização da proposta de enquadramento para a UGH Santana-Aporé, considerando-se normativas vigentes (CONAMA, CNRH, diretrizes estaduais). A análise levará em conta os resultados do diagnóstico e prognóstico, considerando-se classes de usos preponderantes, dados das estações de monitoramento da qualidade da água e estimativas associadas.

Outorga de direito de uso de recursos hídricos: o PRH Paranaíba apresentou um conjunto de 13 diretrizes gerais para a outorga na bacia do Paranaíba:

- Estabelecimento dos critérios de entrega de água entre corpos hídricos de domínio estadual, distrital e federal;
- Adoção da disponibilidade hídrica e demanda sazonais;
- Estabelecimento de padrões de eficiência do uso da água na irrigação;
- Estabelecimento de metas progressivas de racionalização do uso da água;
- Estabelecimento de condicionantes temporais das outorgas;
- Medição de volumes de água captados;

- Avaliação dos critérios de outorga com barramentos;
- Revisão das vazões que estabelecem usos insignificantes;
- Criação de associações de usuários;
- Uso prioritário em bacias com mananciais de abastecimento público;
- Critérios para minimização de conflitos entre empreendimentos hidrelétricos e outros usos;
- Estabelecimento de critérios de outorga de água subterrânea em áreas especiais;
- Fortalecimento do processo de outorga de lançamento.

Será efetuada uma releitura e revisão focada nos corpos d'água superficiais e subterrâneos da UGH Santana-Aporé, com subsídios ao órgão outorgante (IMASUL).

Cobrança pelo uso de recursos hídricos: o instrumento de cobrança já está previsto e implementado em nível de cursos d'água de dominialidade federal (bacia do rio Paranaíba). Para a dominialidade estadual, será efetuada uma análise da legislação vigente (inclusive das peculiaridades do MS, como proibição de cobrança para uso agrícola) e elenco de diretrizes e recomendações. Tipicamente a cobrança deve ser tal que atenda às demandas quantitativo-qualitativas dos recursos hídricos de uma bacia ou área, o que será verificado à medida que se tiver a revisão do plano de investimentos do PARH-UGHSantana-Aporé (ANA, 2013b), além dos valores do próprio plano original.

Sistema de informações sobre recursos hídricos: um sistema é tal que se baseia em uma estrutura capaz de organizar, armazenar, tratar, recuperar, atualizar e revisar dados e informações sobre os recursos hídricos e temas relacionados a sua gestão. Serão analisados os sistemas existentes (federal, estadual, CBHs), e propostas diretrizes e subsídios para seu aprimoramento e integração.

Assim, as ações propostas no subprograma Implementação e articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos serão foco de análise, sendo elas:

- Estruturação, consolidação e atualização dos sistemas de informações;
- Integração dos sistemas de informações;
- Atualização periódica do banco de dados do PRH Paranaíba.



Fiscalização: com base nos resultados apresentados no diagnóstico e prognóstico, incluindo contatos com atores envolvidos e reuniões públicas, serão propostas recomendações e diretrizes à fiscalização. Sabe-se que se trata de tema interdisciplinar e interinstitucional, de tal forma que quanto maior a integração e sinergia entre órgãos e temas afins, tanto mais eficiente a fiscalização. Adicionalmente, ações de capacitação técnica e educação ambiental, as quais serão tratadas na revisão do plano de ações, devem somar esforços às ações fiscalizadoras.

➤ **Recomendações para os setores usuários de recursos hídricos**

As recomendações propostas no PARH-Paranaíba (ANA, 2013a) para usuários serão avaliadas e, baseado nos resultados obtidos ao longo do trabalho, serão atualizadas e revisadas. Serão abordados sobretudo os usos preponderantes identificados no diagnóstico, bem como a percepção obtida nos contatos com atores envolvidos, visando ao uso mais racional de recursos hídricos pelos usuários.

➤ **Planejamento e previsão do pagamento por serviços ambientais**

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) consiste em oferecer incentivos econômicos para a conservação e recuperação ambiental, criando assim alternativas para o uso sustentável de determinada área. Para gestão de recursos hídricos, o PSA representa uma oportunidade para criação, recuperação e manutenção de áreas estratégicas do ponto de vista hídrico (ANA, 2013a).

Nesse sentido, as recomendações a serem propostas serão orientadas ao desenvolvimento de iniciativas que promovam a melhoria da qualidade das águas e aumento da disponibilidade hídrica por meio de remuneração àqueles que praticam manejos conservacionistas.

➤ Arranjo institucional

O objetivo é apontar, do ponto de vista institucional, propostas e meios para que possam ser realizadas integrações das ações e iniciativas governamentais (em suas diversas esferas), que executam ou planejam projetos e programas em recursos hídricos e temas afins, com aquelas do Plano de Ação do presente trabalho. Para tanto, serão efetuadas recomendações para marcos legais e institucionais que viabilizem a ação em sinergia, visando à otimização de recursos, bem como a identificação de instituições que podem apoiar a viabilização e implementação das ações propostas.

Serão contempladas, no nível institucional, as relações e integrações da política de recursos hídricos com outras políticas públicas e setores intervenientes; atuação dos entes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos e gestão da oferta e demanda; gestão de conflitos, de áreas de maior criticidade no balanço hídrico e eventuais áreas sujeitas à ocorrência de eventos críticos.

4.2.5 Produto 8 e 9 – Consolidação – revisão do Plano de Ação

A Consolidação do Plano de Ações de Recursos Hídricos se define pela organização final, sistematização e consolidação dos dados e informações levantados durante todo o processo de construção deste trabalho e sua reunião em um único documento técnico.

As contribuições pertinentes que surgirem ao longo das etapas anteriores e que porventura não puderem ser aproveitadas ao longo do processo devido à dinâmica e tempo de execução previstos, serão agregadas nessa etapa final dos trabalhos.

Desse modo, a consolidação será realizada por meio de uma revisão das informações técnicas, de forma a destacar, equilibradamente, os conteúdos e elementos estruturais mais importantes do processo.

A proposta preliminar (Produto 8) será apresentada ao CBH Santana-Aporé em plenária. Adicionalmente, será realizada reunião pública, com coleta de sugestões e subsídios, os quais serão agregados para fechamento de versão final (Produto 9).

4.3 RELATÓRIOS DESCRITIVOS E AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS

As atividades de diagnóstico, prognóstico, plano de ações e consolidação do plano gerarão respectivos relatórios técnicos como produtos, os quais serão entregues à ABHA Gestão de Águas em versão preliminar para sua avaliação e rol de sugestões/contribuições/recomendações. Estas serão incorporadas à revisão pelo consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL (versão final), seguido de aprovação pela ABHA Gestão de Águas.

Os relatórios preliminares ficarão disponível nas plataformas de comunicação do Plano (ver detalhamento no capítulo 5.2 - Canais de comunicação, apresentado na página 87 deste relatório). O objetivo é angariar contribuições das mais diversas fontes de interesse. Além disso, o material servirá como base preparatória para a realização das reuniões públicas previstas e será disponibilizado, antecipadamente, ao público-alvo dos eventos.

Conforme acordado na reunião de partida (26/10/20):

- Os relatórios preliminares serão entregues em 1 via física para a apreciação da equipe técnica revisora da ABHA Gestão de Águas e as versões finais serão entregues em 2 vias físicas. Caso seja necessário será discutida a viabilidade de impressão de mais cópias.
- A equipe técnica da ABHA Gestão de Águas fará sua análise nas versões preliminares e devolução em até 5 dias úteis ao consócio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, o qual providenciará em seguida os ajustes/complementos e versão final (revisada). O processo terá ainda acompanhamento pelo IMASUL.
- As contribuições provenientes de canais diversos de comunicação e das reuniões públicas com atores envolvidos, se não incorporadas já nas versões finais (revisadas) de cada etapa, serão agregadas ao produto da etapa de consolidação.

Todas as datas previstas para a dinâmica aqui citada são apresentadas no capítulo 7 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES).

4.4 CARTOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO

Para o desenvolvimento de toda a cartografia e geoprocessamento, de todos os produtos previstos, será utilizado o software ArcGIS, desenvolvido pela empresa norte-americana ESRI (*Environmental Systems Research Institute* ou Instituto de Pesquisa de Sistemas Ambientais), o qual é composto por uma coleção integrada de softwares de geoprocessamento e ferramentas. Sua interface permite funcionalidade em diversos níveis, como desktop, servidores, web, entre outros.

O ArcGIS é um Sistema de Informações Geográficas (SIG), por meio do qual é possível capturar, armazenar, trabalhar e analisar dados gráficos e não gráficos referenciados espacialmente e ainda fazer integração entre eles.

Cabe ressaltar que a parceria existente entre a MYR Projetos Sustentáveis (empresa integrante do consórcio executor) e a ESRI possibilita grandes diferenciais para a elaboração deste Plano de Ações, pois proporciona acesso a uma comunidade de organizações afins e a uma plataforma tecnológica de classe mundial para o desenvolvimento dos seus serviços e soluções. No presente Plano serão utilizadas ferramentas e aplicativos ESRI, como: Quick capture, ArcGIS online, APP Builder, Survey 123, Story Maps, APP Studio, ArcGIS Pro, entre outros que se fizerem necessários.

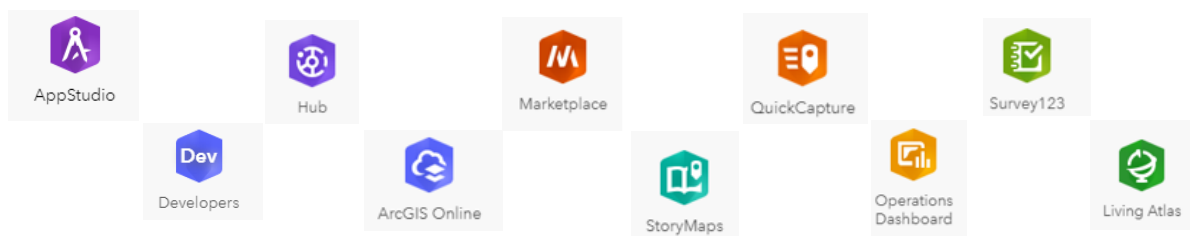


Figura 9 - Exemplo de APP ESRI disponíveis para utilização na revisão do Plano de Ação. Fonte: ESRI, 2020.

Será constituído um banco de dados georreferenciado com a finalidade de organizar os dados e informações utilizadas para construção do Plano de Ações. Este banco de dados

será disponibilizado à ABHA Gestão de Águas em formato vetorial (shp.) e matricial raster, ao final dos trabalhos (Produto 9).

Além disso, o banco de dados será acompanhado de um arquivo descritivo que orientará sobre os materiais e métodos utilizados na geração dos dados (tratando-se de dados primários) e as fontes de coleta (tratando-se de dados secundários).

Indica-se, posteriormente à revisão e atualização do Plano de Ação, a criação de uma plataforma *online* a ser construída em ambiente geográfico (WebGIS) com interface acessível ao grande público para hospedagem do banco de dados constituído. Seu *layout* deve possibilitar a visualização das camadas de estudos geradas ou utilizadas na elaboração do Plano. Além disso, a plataforma pode contar com ferramentas, ou *widget* que possibilitam a manipulação dos dados, e para mais, podem ser disponibilizados para *download* nos formatos shp.

O formato de impressão a ser utilizado para os mapas será em tamanhos A4 e A3. Serão consideradas as recomendações do Termo de Referência, em relação aos dados nas fontes já mencionadas (ver capítulo 4.1 - Levantamento de dados primários e secundários), mas cujas escalas de apresentação de mapas serão estas aqui indicadas, podendo sofrer eventuais variações para melhor adequação.

A produção cartográfica prevista é apresentada na **Tabela 7**. Ressalta-se que para qualquer outra informação que se fizer necessário especializar e representar cartograficamente, novos mapas serão produzidos.

Tabela 7 - Estrutura mínima de mapas a serem produzidos para a revisão e atualização do PARH da UGH Santana-Aporé.

ÁREA DE ESTUDO		MAPA
Caracterização da bacia	Caracterização das áreas de drenagem	Rede hidrográfica – detalhada e simplificada
		Sub-bacias hidrográficas e/ou unidades de planejamento a serem definidas
	Caracterização dos aspectos físicos	Geológico
		Hidrogeológico – aquíferos (unidades) e classes de produtividade (CPRM)
		Hipsométrico

		Declividade
		Geomorfológico
		Pedológico
		Aspectos climáticos
		Estações meteorológicas e postos pluviométricos
		Potencial erosivo
	Caracterização dos atributos bióticos	Unidades de Conservação Ambiental
		Biomas
Uso e ocupação do solo		Uso e ocupação do solo
		Área de preservação permanente (APP) dos rios e uso do solo
		Aptidão Agrícola
Aspectos socioeconômicos		Evolução da mancha urbana
		Municípios e núcleo habitacionais
		Malhas viária, ferroviária e dutoviária
		População/ aspectos econômicos
Caracterização dos recursos hídricos		Postos fluviométricos e indicadores de disponibilidade hídrica
		Bases de dados de outorgas (usuários de água)
		Bases de dados de poços – SIAGAS e IMASUL
		Recursos hídricos subterrâneos
		Usos da água (finalidade de uso)
		Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais (ANA e IMASUL)
		Enquadramento dos corpos d'água superficiais
		Pontos de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas (RIMAS/CPRM)
		Fontes potenciais de contaminação / cargas associadas

Fonte: MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.

5 - ACOMPANHAMENTO, CONTATOS, EVENTOS E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação dos atores da UGH, assim como da população diretamente afetada se configura como peça-chave para o sucesso do Plano de Ação em questão. Desse modo, serão criados mecanismos de comunicação para que contribuições a respeito do trabalho cheguem à equipe executora, assim como atualizações sobre o *status* do projeto serão disponibilizadas para acompanhamento dos avaliadores.

É importante destacar o momento atualmente vivido de pandemia ocasionado pelo Covid-19, doença viral, bastante contagiosa, transmitida pelo ar ou por contato pessoal com secreções contaminadas e todos os desdobramentos necessários por medidas de segurança. Neste sentido, o consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL irá realizar os eventos em conformidade com a legislação vigente e com o devido respeito à saúde dos envolvidos no projeto, tanto por parte do consórcio, quanto da comunidade e atores da UGH, respeitando as regulamentações de segurança, incluindo medidas de distanciamento social.

Ao longo deste capítulo serão descritas metodologias para eventos (sejam presenciais e ou virtuais) e a escolha do modo de realização do evento se dará em conjunto com consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL e a ABHA Gestão de Águas, considerando as condições aqui destacadas para o momento atual.

5.1 REUNIÕES PÚBLICAS E COM ATORES ENVOLVIDOS

5.1.1 Reunião de partida

Como marco inicial do projeto, foi realizada no dia 26/10/2020 a reunião de partida, para apresentação e discussão do planejamento dos trabalhos e integração inicial junto aos atores estratégicos, notadamente os avaliadores. O evento foi realizado virtualmente devido às restrições de pandemia anteriormente mencionadas

Participaram do evento membros os seguintes atores:

- Consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL;
- ABHA Gestão de Águas;
- IMASUL;
- CBH Santana-Aporé.

Em síntese, a reunião teve como foco tratativas estratégicas para o desenvolvimento do trabalho, como: quem serão os atores de acompanhamento e de avaliação dos produtos; as fontes de dados disponíveis e os meios de acesso às informações (inclusive com envio de listagem inicial de solicitações de dados e informações pelo consórcio); diretrizes para o estabelecimento de canal de comunicação interno e externo; dinâmica de entrega, avaliação e revisão de cada produto; questões associadas à pandemia; sugestões para execução de vistorias e/ou atividades em campo na bacia ao longo dos trabalhos e especificidades do Termo de Referência.

5.1.2 Reuniões periódicas com atores envolvidos

Para acompanhamento dos trabalhos, serão realizados contatos ou reuniões periódicas on-line entre o consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, a ABHA Gestão de Águas e o IMASUL, associadas às principais etapas e produtos previstos – a periodicidade estará sujeita à dinâmica e cronograma dos produtos, com uma reunião durante os andamentos e outra sobre análise/avaliação dos produtos preliminares.

O objetivo principal das reuniões é a atualização do status do projeto, as dificuldades enfrentadas, a discussão de soluções para eventuais entraves e os resultados obtidos. Ressalta-se que para o sucesso do projeto, é de fundamental importância a interação e o compartilhamento de informações entre as partes, bem como a celeridade no fornecimento de dados e informações pelos detentores de bases de dados.

5.1.3 Reuniões públicas

Em conformidade com as diretrizes apresentadas no Termo de Referência do projeto, serão realizadas três reuniões públicas em que o consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL apresentará os trabalhos realizados à sociedade e aos comitês, esclarecendo dúvidas e buscando obter contribuições para aprimoramento e validação dos estudos e produtos, bem como captar elementos adicionais da percepção regional com foco em recursos hídricos.

Na **Tabela 8** é apresentada a relação das reuniões, seus objetivos, assim como o cronograma preliminar de realização dos eventos. Cabe ressaltar que, caso seja necessário realizar alterações nas datas planejadas, novo cronograma será apresentado a ABHA Gestão de Águas para aprovação.

Tabela 8 – Eventos públicos a serem realizados durante o projeto.

EVENTO	DATA	OBJETIVO
Diagnóstico e Prognóstico	Em seguida à entrega do Produto 4	Apresentação dos resultados dos estudos técnicos previamente desenvolvidos nas etapas de diagnóstico (principais resultados da atualização) e prognóstico (cenários e previsões/estimativas futuras). Espaço para captação de elementos adicionais da percepção regional com atores participantes, com foco em recursos hídricos; obtenção de contribuições para aprimoramento e validação dos produtos destas etapas; esclarecimento de dúvidas, discussão e troca de informações. Reunião com até 5h de duração.
Plano de Ação	Em seguida à entrega do Produto 6	Apresentação dos resultados alcançados na etapa de Plano de Ação. Espaço para obtenção de contribuições adicionais para Plano de Ação (eixos centrais, prioridades,

EVENTO	DATA	OBJETIVO
		hierarquização), esclarecimento de dúvidas, discussão e troca de informações, visando ao aprimoramento e validação do produto preliminar. Reunião com até 5h.
Consolidação - proposta preliminar	Em seguida à entrega do Produto 8	Divulgação da Proposta Preliminar de consolidação do Plano de Ações e obtenção de sugestões ao produto. Reunião com mínimo de 4h de duração.

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.

As reuniões públicas serão realizadas em município integrante da UGH Santana-Aporé e os locais serão acordados entre os atores envolvidos e o consócio executor, de modo a atender o maior número de interessados. Caso não seja possível a realização dos eventos de forma presencial, os mesmos acontecerão por meios virtuais, visando à redução do risco de contaminação (COVID-19), como anteriormente explicado. A forma virtual não comprometerá os objetivos dos eventos, garantindo a participação social na elaboração do projeto.

A seguir, é explicitada a estratégia de desenvolvimento para as reuniões públicas.

➤ Divulgação dos eventos

A Comunicação Social tem o objetivo de tornar comum e compreendida uma ideia, uma informação, um discurso. A comunicação é, antes de tudo, uma atitude que inspira a mudança. É compartilhar boas práticas com vistas ao aprendizado coletivo.

Nesse sentido, serão desenvolvidos release informativo, a fim de divulgar com antecipação a realização dos eventos. Todo o material de divulgação será submetido à ABHA Gestão de Águas que irá validar previamente sua divulgação. A **Figura 10** apresenta alguns modelos de materiais utilizados para eventos públicos.



Figura 10 -Exemplo de material de divulgação para eventos a serem realizados com a comunidade.

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2019.

Além disso, o material também será divulgado nos canais sociais digitais das empresas do consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, da ABHA Gestão de Águas, dos CBHs Paranaíba e Santana-Aporé e do IMASUL.

A divulgação dos eventos será realizada com antecedência visando garantir exposição e potencializar a participação social, mas dentro do cronograma previsto do Termo de Referência. O consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL será responsável pela divulgação dos eventos, assim contará como colaboradores e potencializadores, a ABHA Gestão de Águas, os CBHs Paranaíba e Santana-Aporé e IMASUL, os quais serão responsáveis por auxiliar na divulgação e mobilização dos atores envolvidos, além de toda a comunidade.

Para os eventos virtuais os materiais de divulgação apresentarão os *links* de acesso aos eventos, assim como o formulário para inscrição. Neste formulário haverá a opção de participar pela plataforma de videoconferência, com possibilidade de se manifestar com áudio e imagem, ou participar pelo YouTube, com a possibilidade de realizar perguntas e sugestões pelo chat.

Juntamente com o material de divulgação, também será disponibilizado um tutorial para participação do evento, com o objetivo facilitar o acesso, explicar a dinâmica envolvida e potencializar participação popular.

➤ **Organização dos eventos**

Os locais de realização dos eventos serão acordados junto à ABHA Gestão de Águas e os CBHs, durante o andamento do projeto. Serão priorizados lugares que sejam de fácil acesso para garantir a maior participação de todos os interessados.

Ressalta-se que a organização dos eventos, bem como a produção, impressão e distribuição do material a ser utilizado será de responsabilidade do consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, que poderá contar com a colaboração, de caráter divulgacional e na participação dos eventos, da ABHA Gestão de Águas, CBH Paranaíba, CBH Santana-Aporé e IMASUL

Para os eventos virtuais, o consórcio MYR-HIDROGEOAMBIENTAL será responsável por eleger a melhor plataforma de videoconferência para realização dos eventos. Por meio desta plataforma, o máximo possível daqueles que fizerem sua inscrição antecipada terão acesso ao evento. Além disso, o evento também terá transmissão simultânea no YouTube, possibilitando a participação remota dos interessados que tiverem acesso à internet, onde o participante poderá contribuir com comentários e ou perguntas. A mediação e triagem das perguntas, sugestões e outras contribuições serão orquestradas pelos moderadores remotos.

➤ **Metodologias a serem aplicadas**

As metodologias aqui descritas serão adaptadas tanto nos eventos presenciais, quando nos eventos virtuais.

Inicialmente será realizada uma apresentação, que por meio de linguagem simples, irá expor os resultados preliminares da etapa do trabalho a qual estiver atrelado o evento (diagnóstico/prognóstico, plano de ações e consolidação). Posteriormente, será aberto espaço para discussões e aplicação da metodologia participativa.

A metodologia participativa selecionada para ser aplicada nas reuniões públicas é principalmente a denominada Oficina do Futuro, a qual consiste na reunião de três técnicas participativas: Muro das Lamentações e Árvore dos Sonhos (que será aplicada na reunião de apresentação do diagnóstico/prognóstico) e Caminho Adiante (que será aplicada na reunião do plano de ação). Atreladas a esta metodologia, poderão ser efetuadas adaptações que se encaixem melhor a cada etapa, a partir da dinâmica de execução e dos resultados obtidos nos produtos preliminares. Na etapa de consolidação do Plano, pode-se ainda utilizar alguma metodologia participativa de hierarquização de prioridades, como a Matriz GUT – Gravidade, Urgência e Tendência.

A aplicação da metodologia de Oficina do Futuro tem como objetivo facilitar a construção coletiva de conhecimento, envolvendo atores locais de diversos segmentos, para que se identifiquem temas relevantes de cada grupo. Assuntos relacionados às potencialidades, vocações, conhecimentos específicos, condições para enfrentar adversidades e maneiras de vislumbrar melhorias para a região são alguns dos temas que podem ser discutidos. É uma técnica que contribui muito para se obter de forma qualitativa conhecimentos e propostas de ações para uma região com o auxílio das pessoas do lugar e da equipe técnica do projeto.

Dessa forma, a Oficina do Futuro será dividida em etapas, que vão desde a provocação para que os participantes apresentem os problemas locais, relatem seus anseios para a melhoria da região e proponham medidas para auxiliar na resolução dos problemas, potencializando os aspectos positivos. Constitui uma técnica que permite aos participantes pensar nos problemas sociais, históricos, geográficos e políticos; sonhar ou vislumbrar coletivamente; refletir sobre os desafios atuais e propor estratégias futuras.

- Muro das lamentações

O Muro das Lamentações é uma técnica participativa que tem relação lúdica com o monumento localizado na cidade velha de Jerusalém, que é visitado por pessoas que depositam seus sonhos e sofrimentos no local através de bilhetes. Dessa forma, durante a reunião, os participantes são encorajados a pensar nos problemas, incômodos e tudo que interfere negativamente no dia a dia. Cada lamento deve ser escrito individualmente

em uma ficha, que representa um tijolo e dessa forma, é construído o muro. Algumas perguntas serão projetadas em vídeo para facilitar as reflexões e discussões:

- ✓ Quais as principais características e vocações da região?
- ✓ Quais são as dificuldades?
- ✓ Quais são os desafios?
- ✓ Quais são os principais problemas?
- ✓ O que tem de errado?
- ✓ O que já foi feito e não deu certo?
- ✓ O que precisa melhorar?

Por meio das respostas e discussões sobre os temas proferidos pelos participantes, a equipe técnica do projeto busca identificar ou validar quais são os principais lamentos dos atores locais que interferem na qualidade de vida, considerando questões individuais e coletivas. O muro deve ser confeccionado preferencialmente em uma parede, representando a construção do mesmo com boa visibilidade para os participantes.

a consolidação do Plano de Ações. Algumas perguntas serão projetadas em vídeo para facilitar as reflexões e discussões:

- ✓ Qual tema?
- ✓ Qual objetivo/meta?
- ✓ Quais ações?
- ✓ Quem são os atores responsáveis?
- ✓ Qual o prazo (emergencial, curto, médio, longos prazos etc.)?
- ✓ Os programas, metas e ações propostas nas etapas anteriores atendem às prioridades e hierarquização esperados para o Plano de ação?

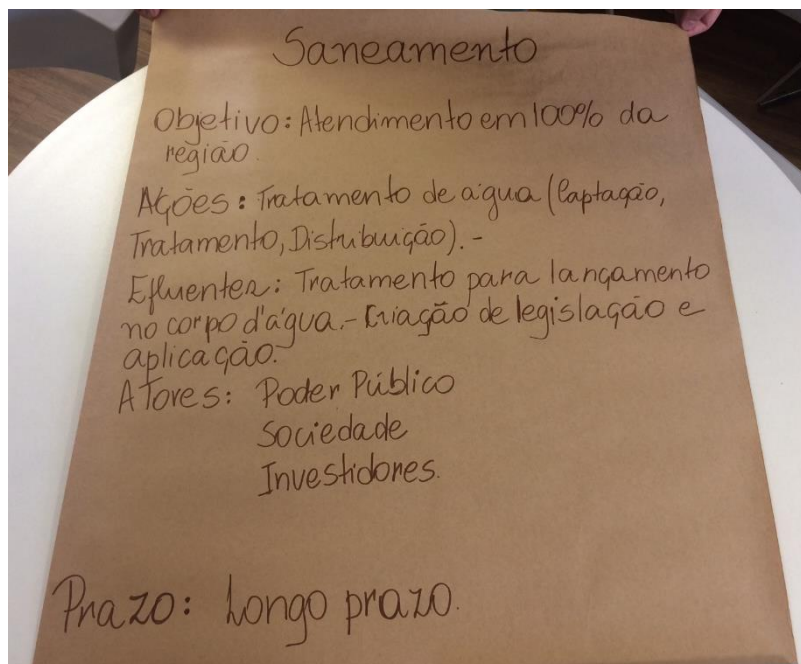


Figura 13 – Exemplo de resultado obtido com a aplicação da metodologia (Caminha adiante).

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

5.2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO

Para estabelecer comunicação direta com os responsáveis pela execução do Plano de Ação, ficará disponível em horário comercial um telefone de contato: (31) 2555-0880. O *site* da MYR Projetos Sustentáveis (<https://grupomyr.com.br/>) também disponibilizará informações gerais sobre o projeto e para contatos, envio de dados e demais trocas previstas, estará disponibilizado o e-mail abha@grupomyr.com.br.

Além disso, será disponibilizado um ambiente no *site* da ABHA Gestão de Águas e do IMASUL, para divulgação de *releases* previamente às reuniões públicas. Neste espaço os interessados também poderão ter acesso ao material já produzido (versões preliminares dos relatórios que subsidiem as reuniões públicas e as versões finais, revisadas)e saber sobre *status* do projeto.

6 - EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica destinada para a revisão e atualização do Plano de Ações de Recursos Hídricos da UGH Santana-Aporé é composta por profissionais das mais diversas áreas de conhecimento e com ampla atuação e experiência em projetos de meio ambiente; recursos hídricos; meios físico-hídrico, biótico e socioeconômico; geoprocessamento/SIG; e mobilização social. A **Tabela 9** apresenta a equipe técnica básica do consórcio, sendo que poderão ser envolvidos outros profissionais ao longo dos trabalhos.

Tabela 9 - Equipe responsável pelo desenvolvimento da revisão e atualização do Plano de Ação da UGH Santana-Aporé.

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 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	Geógrafa 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 Geográfica	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 Esp.
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 Esp.

Fonte: MYR-HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.

7 - CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O cronograma executivo previsto, indicado na Figura a seguir, contempla os seguintes prazos atrelados aos produtos, a partir da Ordem de Serviço:

- ✓ PRODUTO 1 – Plano de Trabalho: 05 dias;
- ✓ PRODUTO 2 – Relatório “Diagnóstico da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Preliminar: 60 dias;
- ✓ PRODUTO 3 – Relatório “Diagnóstico da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Final: 80 dias;
- ✓ PRODUTO 4 - Relatório “Prognóstico da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Preliminar: 100 dias;
- ✓ PRODUTO 5 - Relatório “Prognóstico da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Final: 110 dias;
- ✓ PRODUTO 6 - Relatório “Plano de Ações da Unidade de Gestão Hídrica-Aporé” – Versão Preliminar: 125 dias;
- ✓ PRODUTO 7 - Relatório “Plano de Ações da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Final: 140 dias;
- ✓ PRODUTO 8 – Relatório de consolidação “Revisão do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Proposta Preliminar: 150 dias;
- ✓ PRODUTO 9 – Relatório de consolidação “Revisão do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé” – Versão Final: 175 dias.



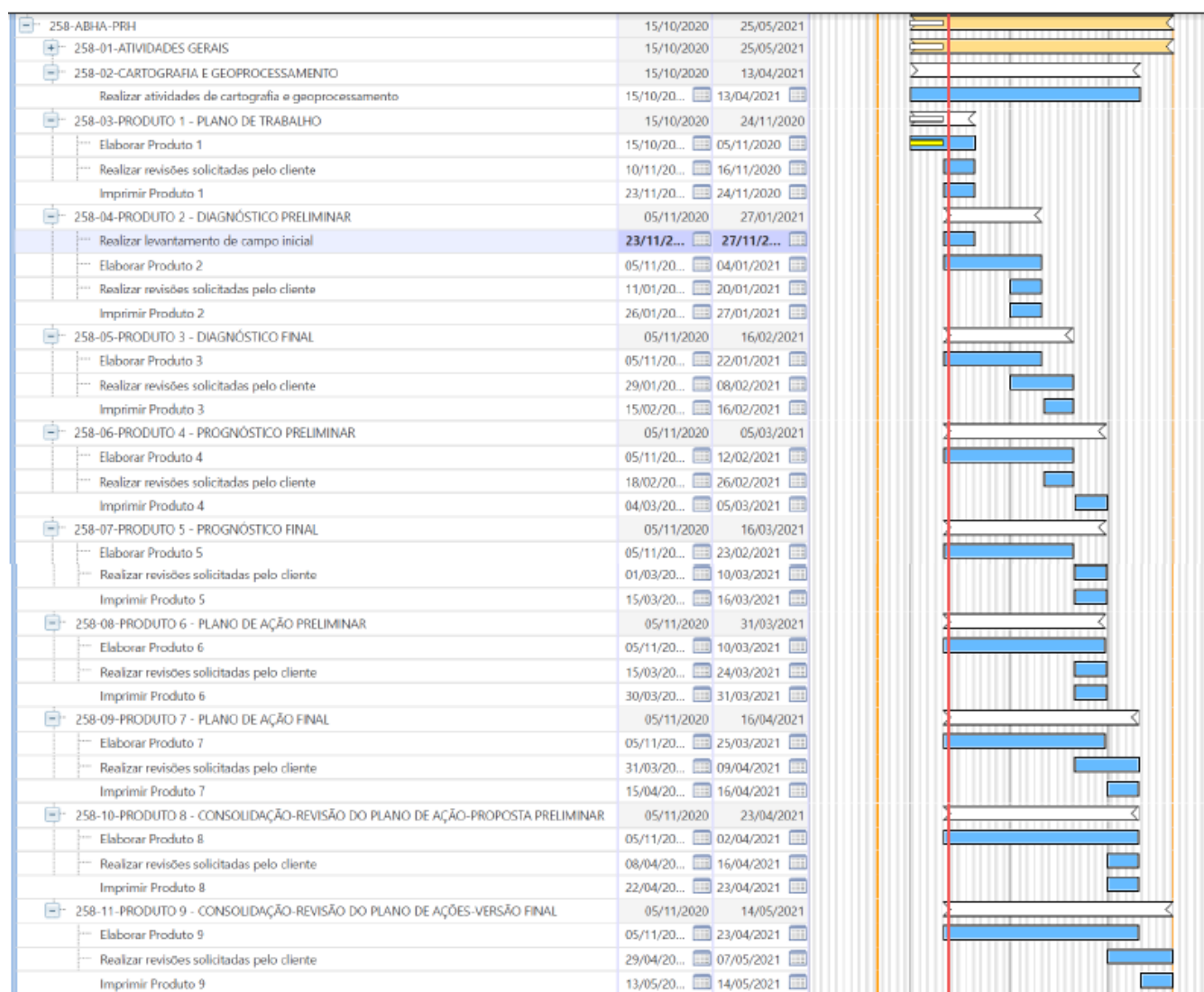


Figura 14 – Cronograma de atividades revisão e atualização do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica Santana-Aporé

Fonte: MYR – HIDROGEOAMBIENTAL, 2020.



8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABHA - Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. **Editais: Ato Convocatório ABHA/PN nº 004 / 2020.** Minas Gerais, 2020a.

ABHA - Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. **Institucional: Apresentação.** Minas Gerais, 2020b. Disponível em: <<https://www.agenciaabha.com.br/institucional/apresentacao>>. Acesso em: out, 2020.

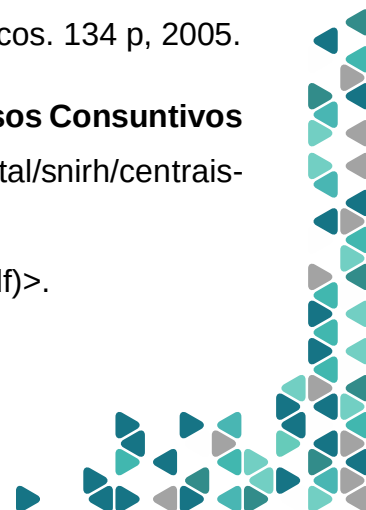
Amaral, R; Ross, J. L S. **A classificação taxonômica do relevo como um instrumento de gestão territorial – uma aplicação ao parque estadual do morro do diabo, município de Teodoro Sampaio (SP).** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology. Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas/Tropical and Subtropical Geomorphology: processes, methods and techniques. Goiania, 6 a 10 de setembro de 2006.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas de Abastecimento Urbano de Água Brasília:** ANA, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Atlas.aspx>>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas - Parte 1.** Brasília: ANA, 2020a. Disponível em: <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/707f0e9a8bbf4b31b02c3c4508377749_0>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília. Cadernos de Recursos Hídricos. 134 p, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Manual de Usos Consuntivos da Água.** Brasília, 2019. Disponível em: < https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf>.



ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **PÁGINA INICIAL > ÁGUAS NO BRASIL > POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS > O QUE É O SINGREH?**. Brasil, 2020b. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh>>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **PÁGINA INICIAL > ÁGUAS NO BRASIL > POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS > AGÊNCIAS DE ÁGUA**. Brasília: ANA, 2020c. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamiento-de-recursos-hidricos/agencias-de-agua>>. Acesso em: out, 2020.

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.

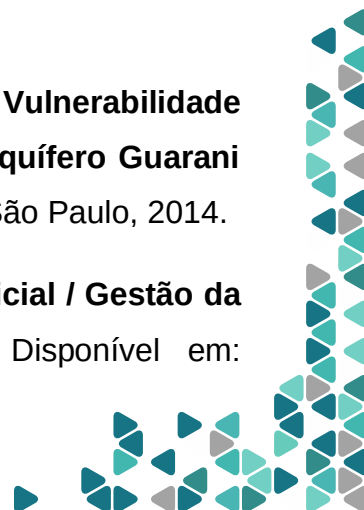
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Paranaíba**. Brasília: ANA, 2013a. Disponível em: <<https://www.cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/plano>>. Acesso em: out, 2020.

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

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas de Abastecimento Urbano de Esgoto**. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: out, 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Estudo de Vulnerabilidade Natural à Contaminação e Estratégias de Proteção do Sistema Aquífero Guarani nas Áreas de Afloramento**. Relatório Final – Tomo I. ENGEORPS, São Paulo, 2014.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Página inicial / Gestão da água / Planejamento dos recursos hídricos**. Brasil, 2020d. Disponível em:



<https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/planejamento-dos-recursos-hidricos#:~:text=Previstos%20pela%20Pol%C3%adtica%20Nacional%20de,projetos%2C%20obras%20e%20investimentos%20priorit%C3%a1rios.>>. Acesso em: out, 2020.

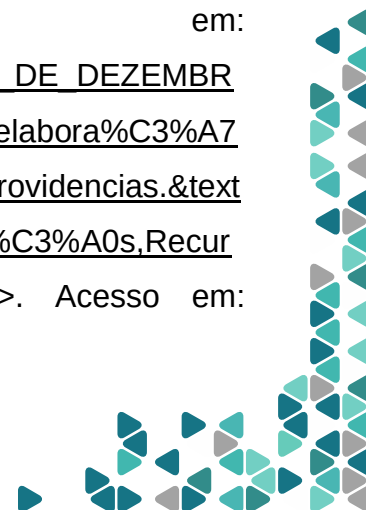
BRASIL. **Caderno Região Hidrográfica Paraná**. Brasília: MMA - Ministério do Meio, 2006. Ambiente. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161_publicacao03032011023747.pdf>. Acesso em: out, 2020.

BRASIL. **Decreto de 16 de julho de 2002**. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, localizada nos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal, e dá outras providências. Brasil, 2002. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/cbh-paranaiba/decreto-de-criacao>>. Acesso em: out, 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasil, 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: out, 2020.

BRASIL. **RADAMBRASIL (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 1982.

BRASIL. **Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012**. Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Brasília: CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2012. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_24211709_RESOLUCAO_N_145_DE_12_DE_DEZEMBRO_DE_2012.aspx#:~:text=Estabelece%20diretrizes%20para%20a%20elabora%C3%A7%C3%A3o,Hidrogr%C3%A1ficas%20e%20d%C3%A1%20outras%20providencias.&text=Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico%20%2D%20Aplica%2Dse%20%C3%A0s,Recursos%20H%C3%ADricos%20de%20Bacias%20Hidrogr%C3%A1ficas.>>. Acesso em: out, 2020.



BRASIL. Resolução CNRH nº 201, de 16 de outubro de 2018. Delega competência à Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas - ABHA Gestão de Águas, para desempenhar as funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Brasília: CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2018. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/arquivos-cobranca/resolucao-cnrh-no-201-18.pdf/view>>.

Acesso em: out, 2020.

CBH Santana-Aporé. **Informações gerais.** Comitê de Bacias dos rios Santana e Aporé. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/cbh-rio-santana-apore>>. Acesso em: out, 2020.

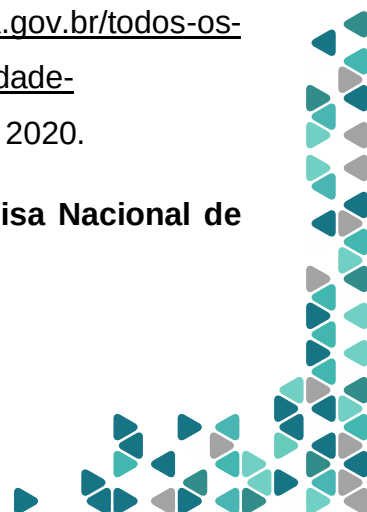
Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. **Documentação>Legislação de Recursos Hídricos e Informações gerais** Goiás: CBH Paranaíba, 2020. Disponíveis em: <<http://www.cbhparanaiba.org.br/documentacao/legislacao-de-recursos-hidricos>>e Informações gerais: <<http://cbhparanaiba.org.br/index.php>>. Acessos em: out, 2020.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa hidrogeológico do Brasil.** CPRM, 2014.

GOIAS. **Deliberação CBH Paranaíba nº 112/2019.** Altera, *ad referendum* do Plenário, o Anexo Único da Deliberação nº 108/2019 que definiu o Orçamento de 2020 dos recursos originários da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Goiás, 2019. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/documentacao/deliberacoes>>. Acesso em: out, 2020.

GOIÁS. **Deliberação Normativa CBH Paranaíba nº 107/2019.** Aprova o Plano de Viabilidade Financeira da Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paranaíba a partir de 2022. Goiânia, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/arquivos-cobranca/plano-viabilidade-financeira_deliberacao-cbh-paranaiba-107_2019.pdf>. Acesso em: out, 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** IBGE, 2017.



IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Geomorfologia. Manuais Técnicos em Geociências.** Rio de Janeiro: IBGE, 2009. n.º 5.2º ed.

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Sistema de gerenciamento: Comitês de Bacias Hidrográficas.** Minas Gerais, 2020. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/sistema-de-gerenciamento/comites-de-bacias-hidrograficas>>. Acesso em: out, 2020.

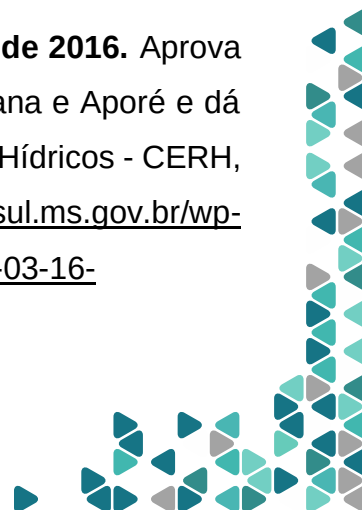
IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos – MEMBROS.** Campo Grande: IMASUL, 2020. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/conselho-estadual-de-recursos-hidricos-membros/>>. Acesso em: out, 2020.

IRITANI, M.A; ROSSINI-PENTEADO, D.; EZAKI, S. e ODA, G.H. **Proposta de classificação das fontes potenciais de contaminação da água subterrânea.** Revista do Instituto Geológico, 2013, 34 (2): 1-26.

Macêdo, R, J, A; Surya, L. 2018. **Comparação entre modelos digitais de elevação dos sensores SRTM e Alos Palsar para análise digital de terreno.** Revista Contexto Geográfico Maceió-AL v. 3. N.6 dezembro/2018 p. 47 – 55.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.** Mato Grosso do Sul: SEMAC - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, 2010. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/plano-estadual-de-recursos-hidricos-perh-ms/>>. Acesso em: out, 2020.

MATO GROSSO DO SUL. **Resolução CERH nº032 DE 15 de março de 2016.** Aprova a criação e instalação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Santana e Aporé e dá outras providências. Mato Grosso Sul: Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, 2016. Disponível: <<http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CERH-032-de-15-03-16-cria%C3%A7%C3%A3o-cbh-sant.-apor-1.pdf>>. Acesso em: out, 2020.



MINAS GERAIS. **Deliberação CERH nº55, de 18 de julho de 2007.** Aprova a equiparação da entidade Associação Multissetorial de Usuário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Araguari à Agência de Bacia. Minas Gerais: CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2007. Disponível em: <<https://www.agenciaabha.com.br/acervos/legislacao>>. Acesso em: out, 2020.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa CERH - MG nº 04, de 18 de fevereiro de 2002.** Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências. Minas Gerais: Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. CERH, 2002. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?ldnorma=176>>. Acesso em: out, 2020.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa CERH - MG nº 55, de 13 de março de 2018.** Altera o artigo 17-A da Deliberação Normativa CERH-MG nº 04, de 18 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre o período de prorrogação dos mandatos dos conselheiros eleitos dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais: Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - CERH, 2018. Disponível em: <<http://www.pretoparaibuna.org.br/estadual/deliberacoes/cerh/552018.pdf>>. Acesso em: out, 2020.

ROSS, J. L. S. 1992. **O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo.** Revista do Departamento de Geografia/FFLCH/USP, n.º 6, 17-29.



PARH

UNIDADE DE GESTÃO HÍDRICA
SANTANA - APORE

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



REALIZAÇÃO

