

Plano de Trabalho (P01)

23003_AGEVAP_PTB_R04 (produto consolidado)

Etapa técnico-propositiva do enquadramento das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.



QUADRO DE CODIFICAÇÃO

Código do Documento	23003_AGEVAP_PTB_R04		
Título	Plano de Trabalho		
Aprovação por:	Lawson Francisco de Souza Beltrame		
Data da Aprovação:	07/08/2023		
Controle de Revisões			
Revisão Nº	Natureza	Data	Aprovação
00	Emissão Inicial	14/06/2023	LB
01	Revisão	23/06/2023	LB
02	Revisão	30/06/2023	LB
03	Revisão	27/07/2023	LB
04	Revisão	07/08/2023	LB



EQUIPE DA CONTRATANTE

AGEVAP – Associação Pró-Gestão das Águas do Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul

Diretor-Presidente – André Luis de Paula Marques

AGEVAP - Gerência Contrato Gestão ANA nº 27/2020

Gerente de Contrato de Gestão – Aline Raquel Alvarenga

Gerente de Recursos Hídricos – Marina Mendonça Costa de Assis

Especialista em Recursos Hídricos – Ingrid Delgado Ferreira

CEIVAP - Diretoria Colegiada Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul

Presidente – Marcelo Pereira Manara - Prefeitura de São Jose dos Campos

Vice-Presidente – João Gomes de Siqueira – APROMEPS

Secretário – Matheus Machado Cremonese – PREA

GT ENQUADRAMENTO - Grupo de Trabalho para Acompanhamento do Desenvolvimento do Projeto

Coordenação do Grupo – Allan de Oliveira Mota - IGAM/MG

Coordenação Substituta – Ricardo Rodrigues Jacob – Usuários de Recursos Hídricos do CEIVAP - São Paulo

Luis Barretti – Câmara Técnica Consultiva (CTC-CEIVAP)

Luiz Constantino Silva Junior – INEA/RJ

Lilian Barrella Peres – CETESB/SP

Ana Paula Montenegro Generino – ANA

Renato Veneziani – Comitê Paulista Afluente do Rio Paraíba do Sul

João Marcos Almeida da Silva - Comitês Mineiros Afluentes do Rio Paraíba do Sul

Erika Cortines – Comitês Fluminenses Afluentes do Rio Paraíba do Sul

Antônio Carlos Simões – Usuários de Recursos Hídricos do CEIVAP – Rio de Janeiro

Luis Fernando Oliveira Cuco – Usuários de Recursos Hídricos do CEIVAP – Minas Gerais

Ingrid Delgado Ferreira – AGEVAP

Marina Mendonça Costa de Assis – AGEVAP

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE TÉCNICA PERMANENTE

COORDENADOR GERAL DO PROJETO

Lawson Francisco de Souza Beltrame – Eng. Agrônomo – CREA RS010020

ESPECIALISTA EM GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – PLENO

Antonio Eduardo Leão Lanna – Eng. Civil – CREA RS006673

ESPECIALISTA EM QUALIDADE DA ÁGUA – PLENO

Luiz Fernando de Abreu Cybis - Eng. Civil – CREA RS039005

ESPECIALISTA EM QUALIDADE DA ÁGUA – JUNIOR

Elisa de Mello Kich - Eng. Ambiental – CREA RS211253

ESPECIALISTA EM MOBILIZAÇÃO SOCIAL – SÊNIOR

Jana Alexandra da Silva – Cientista Social

EQUIPE TÉCNICA DE CONSULTORES

José Rafael Cavalcanti – Eng. Ambiental e Sanitarista – CREA RS229427

Laís Helena Mazzali Gaeversen – Eng. Ambiental – CREA RS245799

Daniel Gustavo Allasia Piccilli – Eng. Civil - CREA RS150106

EQUIPE COMPLEMENTAR

Larissa da Silva Soares – Eng. Ambiental – CREA RS254720

Bernardo Visnievski Zacouteguy – Eng. Ambiental – CREA RS237714

Lucas Rodrigo Kehl – Eng. Ambiental - CREA RS261618

Pedro Wainberg Bohrer – Graduando em Eng. Ambiental

Lucas Ronzoni Calviera – Graduando em Eng. Ambiental

Luiza Vivian Santos – Graduanda em Eng. Ambiental

Heloísa Franke – Graduanda em Eng. Ambiental

SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
2	Objetivos.....	15
2.1	Geral.....	15
2.2	Específicos	15
3	Plano de gerenciamento do projeto	17
3.1	Previsão de alocação da equipe técnica e de mobilização.....	17
3.2	Resumo dos produtos e fluxograma de desenvolvimento	20
3.3	Reuniões previstas	21
3.4	Revisões de conteúdo	22
4	Caracterização da bacia hidrográfica	24
4.1	Caracterização geral.....	24
4.2	Órgãos gestores e atores estratégicos	27
4.3	Coleta inicial de dados.....	28
5	Produtos	31
5.1	Produto 2 – Diagnóstico	32
5.1.1	Identificação e mapeamento de usos preponderantes existentes.....	33
5.1.2	Identificação e mapeamento de fontes poluidoras	34
5.1.3	Diagnóstico da qualidade da água	36
5.1.4	Análise crítica acerca da disponibilidade de informações sobre águas subterrâneas.....	36
5.1.5	Análise de áreas reguladas por legislação específica e planos e programas previstos na bacia.....	37
5.1.6	Proposição das vazões de referência	38
5.1.7	Outras caracterizações	38
5.1.8	Oficina de diagnóstico	39

5.1.9	Banco de dados parcial.....	40
5.2	Produto 3 – Modelagem matemática da situação atual da bacia	40
5.2.1	Proposição dos parâmetros prioritários.....	41
5.2.2	Identificação e definição dos trechos	41
5.2.3	Modelagem hidrológica e balanço quali-quantitativo da situação atual.....	42
5.2.4	Avaliação do enquadramento.....	43
5.2.5	Oficina de análise da situação atual.....	45
5.2.6	Banco de dados parcial.....	46
5.3	Produto 4 – Prognóstico: Cenários e modelagem da qualidade da água	46
5.3.1	Formulação do cenário tendencial das demandas hídricas	47
5.3.2	Formulação de cenários alternativos das demandas hídricas.....	48
5.3.3	Modelagem hidrológica e balanço quali-quantitativo dos cenários futuros	49
5.3.4	Oficina de prognóstico	50
5.3.5	Banco de dados parcial.....	51
5.4	Produto 5 – Alternativas de enquadramentos e estimativas de custos para sua implementação.....	52
5.4.1	Oficina de metas progressivas e audiência pública para apresentação das alternativas de enquadramento, metas e custos	58
5.4.2	Banco de dados parcial.....	58
5.5	Produto 6 – Banco de dados	59
5.5.1	Capacitação para utilização do banco de dados.....	61
6	Mobilização e participação social	62
7	Referências bibliográficas.....	66
8	Anexos.....	69
8.1	Anexo 1 – Cronograma Físico do Projeto.....	70
8.2	Anexo 2 – Fluxograma geral de atividades.....	71



8.3 Anexo 3 – Pontos de monitoramento utilizados no PIRH-PS72

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1. Organograma Funcional da Equipe Técnica.....	18
Figura 3.2. Fluxograma da organização das entregas.....	21
Figura 4.1. Unidades de Planejamento (UP) da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.	25
Figura 5.1. Áreas temáticas a serem alvo de atualização do diagnóstico do PIRH-PS.	33
Figura 5.2. Etapas do processo de enquadramento dos corpos d'água.	52
Figura 5.3. Aspectos do Processo de Enquadramento das Águas.	53
Figura 5.4. Exemplo de metas intermediárias progressivas de enquadramento.	56
Figura 5.5. Principais fases na gestão de dados espaciais.	59

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1. Relação da Equipe Técnica e de Mobilização.	17
Tabela 3.2. Alocação de pessoal.	19
Tabela 3.3. Síntese dos produtos, percentuais e faturamentos envolvidos no projeto.	21
Tabela 3.4. Agenda de encontros previstos no projeto.	22
Tabela 3.5. Prazos para revisão e atualização dos produtos.	23
Tabela 4.1. Atores estratégicos e esfera de atuação identificados na bacia do rio Paraíba do Sul.	28
Tabela 5.1. Equivalência entre etapas do processo de enquadramento especificadas na Resolução CNRH 91/2008 e os produtos apresentados neste Plano de Trabalho.	32
Tabela 5.2. Relação de pontos de monitoramento de qualidade da água identificados na bacia do rio Paraíba do Sul.	32
Tabela 6.1. Eventos com participação de participantes externos a equipe técnica responsável por acompanhar a construção das alternativas de Enquadramento.	64

LISTA DE SIGLAS

AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BHRPS	Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
CBH R2R	Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios
CBH-BPSI	Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
CBH-MPS	Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul
CBH-Piabanha	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto
CBH-PS	Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul
CBH-PS1	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna
CBH-PS2	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CERHI-RJ	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
CERH-MG	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídrico
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CRH-SP	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EDH-PS	Estudo de Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ES	Espirito Santo
GT	Grupo de Trabalho
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
MG	Minas Gerais
OD	Oxigênio Dissolvido
PIRH-PS	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RJ	Rio de Janeiro



PLANO DE TRABALHO
23003_AGEVAP_PTBR04
(produto consolidado)

RS	Rio Grande do Sul
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGA-CEIVAP	Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
SP	São Paulo
TdR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UP	Unidades de Planejamento



PLANO DE TRABALHO
23003_AGEVAP_PTB_R04
(produto consolidado)

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato Nº 024/2023/AGEVAP firmado entre a empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49) e a Contratante Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul – AGEVAP (CNPJ: 05.442.000/0001-01) referente ao projeto **“CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DA ETAPA TÉCNICO-PROPOSITIVA PARA A CONSTRUÇÃO DO ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL, NA FORMA DE SEU ANEXO I – ATO CONVOCATÓRIO E TERMO DE REFERÊNCIA”**.

O presente documento, intitulado “Plano de Trabalho” (Produto 1), contempla detalhadamente as atividades previstas para a elaboração do objeto de contrato, apresentando o Plano de Gerenciamento do Projeto, a estratégia para participação pública e o escopo dos trabalhos.

1 Introdução

Este documento apresenta o Plano de Trabalho referente ao Contrato nº 024/2023/AGEVAP firmado entre a AGEVAP e a Água e Solo Estudos e Projetos, para os Serviços de Consultoria para o Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O Termo de Referência que rege este contrato especifica que o objeto é a “*Contratação de empresa especializada para elaboração da etapa técnico-propositiva para a construção do enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, na forma de seu ANEXO I – Ato convocatório e Termo de Referência*”. Ainda segundo o Termo de Referência os trabalhos serão divididos em cinco etapas a serem executadas ao longo de dois anos. Além destas cinco etapas haverá a construção de iniciativas e mobilizações para participação social ao longo de todo o contrato.

- Diagnóstico;
- Modelagem da Situação Atual;
- Prognóstico;
- Alternativas, metas e custos de Enquadramento;
- Banco de Dados.

Este Plano de Trabalho especifica como cada fase será realizada. Ele está dividido em 8 capítulos, a seguir descritos sumariamente:

- Capítulo 1 – Introdução: este capítulo;
- Capítulo 2 – Objetivo geral e específico da contratação;
- Capítulo 3 – Plano de Gerenciamento do projeto: em que são apresentadas as principais informações acerca do projeto com equipe, datas e entregas;
- Capítulo 4 – Caracterização da bacia hidrográfica: em que são apresentados os principais dados e informações levantadas até o momento, bem como a identificação preliminar dos órgãos gestores e atores atuantes na bacia hidrográfica;
- Capítulo 5 – Produtos: os quais estão subdivididos em:

- Diagnóstico (Produto 2): em que é apresentada a estratégia de construção do diagnóstico referente às informações de quantidade e qualidade da água que balizam a construção de alternativas de enquadramento;
- Modelagem da Situação Atual (Produto 3): em que são apresentados os métodos e metodologias para utilização de modelos matemáticos com objetivo de representar as condições de quantidade e qualidade na bacia no momento atual;
- Prognóstico (Produto 4): em que são apresentados os métodos utilizados para atualização e composição de cenários de demandas hídricas quantitativas e qualitativas futuras;
- Alternativas de Enquadramento (Produto 5): em que são apresentadas as metodologias para geração de alternativas de enquadramento com metas, custos e horizonte de aplicação;
- Banco de dados (Produto 6): em que são apresentadas as formas de apresentação dos bancos de dados tabulares, geoespaciais e referentes aos modelos matemáticos utilizados no estudo;
 - Capítulo 6 – Mobilização e Participação Social: em que são apresentadas as estratégias de mobilização e participação de atores e sociedade dentro da construção das alternativas de enquadramento;
 - Capítulo 7 – Referências bibliográficas;
 - Capítulo 8 – Anexos.

2 Objetivos

2.1 Geral

Construção da etapa técnico-propositiva do enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, visando o aprofundamento das diretrizes do enquadramento definidas no âmbito do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia (PIRH-PS), e subsidiar tecnicamente a futura proposta para o enquadramento.

2.2 Específicos

- Complementar e atualizar as informações do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), com foco no reconhecimento dos usos preponderantes, das fontes e cargas poluidoras na bacia e como elas interferem na qualidade da água, bem como propor vazões de referência adequadas à bacia com foco em avaliações de qualidade das águas;
- Propor parâmetros de qualidade da água prioritários à bacia, identificar e analisar trechos críticos e realizar a modelagem matemática da situação atual da qualidade da água na bacia;
- Elaborar matriz de enquadramento preliminar contemplando os trechos selecionados, contendo, pelo menos: Definição das coordenadas geográficas de início e término do trecho; Usos da água com identificação do uso preponderante mais exigente; Pontos de monitoramento existentes; Desconformidades dos parâmetros monitorados em relação à classe 2 ou ao enquadramento existente; Fontes de poluição; Classe de enquadramento compatível atual; Presença de áreas reguladas por legislação específica; e Indicação da existência de áreas críticas ao longo do trecho.
- Avaliar os impactos sobre os recursos hídricos superficiais considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazo através de projeções e simulações matemáticas formuladas a partir de: disponibilidade e demanda de água; cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e outras fontes; condições de quantidade e qualidade futuras dos recursos hídricos superficiais; e usos pretensos dos recursos hídricos em cada bacia afluente;

- Apresentar alternativas de enquadramento com metas e custos para sua implementação em função das vazões de referência e do conjunto de parâmetros prioritários definidos;
- Apresentar das metas intermediárias e progressivas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretendidos identificados;
- Montar banco de dados tabular e geoespacial contendo todos os dados utilizados durante a contratação na forma de mapas temáticos e relatórios, alinhados com o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP);
- Contemplar a gestão participativa, democrática, integrada e descentralizada dos recursos hídricos, mediante uma consistente mobilização socioambiental durante a construção do enquadramento das águas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (BHRPS).

3 Plano de gerenciamento do projeto

Para o bom andamento do projeto, a Água & Solo dispõe de uma estrutura organizacional alicerçada no conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de logística. Este conjunto de recursos estão colocados à disposição, de forma articulada e coordenada, com o objetivo de cumprir de maneira eficiente este Plano de Trabalho e Manual de Referência da Contratação. Este documento tem como pressupostos básicos de orientação a qualidade técnica, cumprimento dos prazos estipulados e a garantia da participação pública nos processos decisórios.

3.1 Previsão de alocação da equipe técnica e de mobilização

O contrato será desenvolvido com uma equipe multidisciplinar, capacitada nas áreas envolvidas no escopo dos trabalhos, de modo a aplicar com eficiência o Plano de Trabalho. A Tabela 3.1 apresenta a relação dos profissionais a serem alocados para o desenvolvimento dos serviços, juntamente com suas respectivas qualificações e atribuições no projeto.

Tabela 3.1. Relação da Equipe Técnica e de Mobilização.

Eq.	Nome	Função	Qualificação
Equipe Chave	Lawson Francisco de Souza Beltrame	Eng. Agrônomo, Me. em Hidrologia Aplicada	Coordenador Geral do Projeto
	Antônio Eduardo Leão Lanna	Eng. Civil, Mestre. em Hidrologia Aplicada, Dr. em Engenharia Civil	Especialista em Gestão de Recursos Hídricos – Profissional Pleno
	Luiz Fernando de Abreu Cybis	Eng. Civil, Me. e Dr. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	Especialista em Qualidade da Água – Profissional Pleno
	Elisa de Mello Kich	Eng. Ambiental, Me. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	Especialista em Qualidade da Água – Profissional Júnior
	Jana Alexandra da Silva	Socióloga, Me. em Qualidade Ambiental	Especialista em Mobilização Social – Profissional Sênior
Equipe de Consultores	José Rafael Cavalcanti	Eng. Ambiental e Sanitarista, Me. e Dr. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	Especialista pleno em modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água e Coordenação adjunta do Contrato
	Daniel Gustavo Allasia Picilli	Eng. Hidráulico e Civil, Me. e Dr. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	Especialista pleno em integração computacional de modelagem de bacias e de qualidade da água
	Laís Helena Mazzali Gaeversen	Eng. Ambiental	Especialista júnior em geoprocessamento

Fonte: Acervo próprio, 2023.

Em relação à equipe alocada para a execução dos serviços, apresenta-se o organograma funcional (Figura 3.1). Todos os profissionais atuarão em suas respectivas áreas, conforme a função para a qual foram indicados, e desenvolverão suas atividades sob a tutela do coordenador.

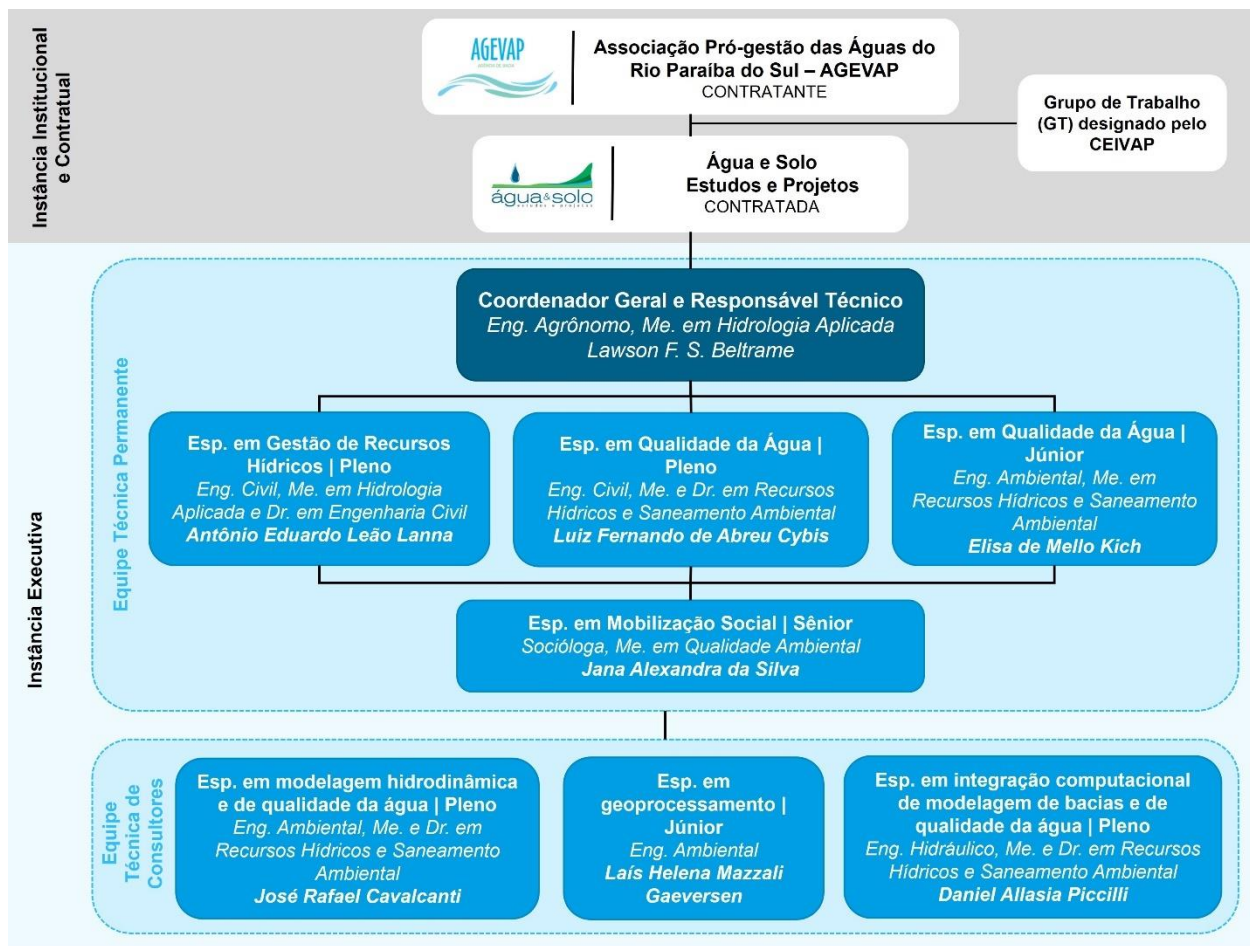


Figura 3.1. Organograma Funcional da Equipe Técnica.
Fonte: Acervo próprio, 2023.

Para facilitar o bom andamento das atividades e a interação entre os membros da equipe, é essencial que as responsabilidades de cada integrante sejam definidas, para que possam ser postas em prática desde o início das atividades. Deve ficar claro quais são as responsabilidades de cada profissional da instância executiva, para que todas as atividades previstas recebam a atenção necessária e a alocação de mão de obra possa ser organizada pelo Coordenador.

A estrutura de governança, representada pelo organograma, estabelece que a relação entre a contratante, AGEVAP, e a contratada, Água e Solo Estudos e Projetos, será estabelecida na instância institucional e contratual. À Contratante, por meio da Comissão de

Fiscalização, cabe a responsabilidade de acompanhar e fiscalizar os trabalhos previstos no contrato, incluindo a análise e aprovação dos produtos entregues. Nesse contexto, é importante destacar o Grupo de Trabalho (GT) como uma instituição interveniente no processo. Criado pela Deliberação CEIVAP Nº 334/2022, o GT foi indicado pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e tem como função acompanhar os estudos.

Já na instância executiva, a equipe técnica – permanente e de consultores – a ser alocada para o desenvolvimento dos serviços estará sob a tutela do Coordenador, que por sua vez atuará como interlocutor entre a Contratada e a Contratante, atuando em tudo o que for pertinente à execução dos trabalhos. Ele também será o responsável por manter a “sintonia” dos trabalhos realizados pelos demais profissionais. A alocação de recursos humanos e materiais será sua responsabilidade, assim como caberá a ele a exigência dos padrões de qualidade requeridos. A Contratada compromete-se a executar os serviços com diligência e com o mais alto padrão de qualidade, nos padrões de modelos consolidados no mercado, observando o disposto no Termo de Referência e nessa proposta.

Vinculados ao coordenador, estarão os profissionais da equipe chave, os quais serão os responsáveis principais pela execução dos serviços e análise dos dados obtidos ao longo do serviço. A atuação desses profissionais no desenvolvimento das atividades está prevista na Tabela 3.2, onde se apresenta a alocação de pessoal, em função do nível de participação de cada membro da equipe permanente.

Tabela 3.2. Alocação de pessoal.

Função	Meses																								Total (horas)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Equipe Permanente																									
Coordenador Geral	34	34	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	772
Esp. Recursos Hídricos Pleno	40	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	105	105	100	60	60	60	60	5	1935	
Esp. Qualidade da Água Pleno	40	40	70	65	50	50	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	40	40	40	40	20	1935	
Esp. Qualidade da Água Júnior	40	40	70	65	50	50	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	40	40	40	40	20	1935	
Esp. Mobilização Social Sênior	43	50			50	80	10		50	80	10			50	80	10			60	80	70	120		843	
Equipe de Consultores																									
Esp. Modelagem Hidrodinâmica Pleno			50	50	50		50	50			50	50							45						445
Esp. Modelagem Computacional de Bacias e Qualidade Pleno			50	50	25		50	50	25			50	50						45	50					445
Esp. Geoprocessamento Júnior	9	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	699

Fonte: Acervo próprio, 2023.

3.2 Resumo dos produtos e fluxograma de desenvolvimento

A estrutura organizacional do projeto, bem como a programação dos trabalhos e os respectivos procedimentos metodológicos adotados, baseou-se fundamentalmente no Termo de Referência. O trabalho foi estruturado em etapas, visando facilitar a compreensão do seu encadeamento lógico e temporal. As etapas do projeto são apresentadas na Tabela 3.3. O escopo de cada fase e etapa é apresentado nos capítulos subsequentes deste Plano de Trabalho. Uma versão detalhada do cronograma é apresentada no Anexo 1.

Atualmente existem escopos contratados e em contratação que alimentam e se alimentam das informações geradas neste projeto. Especificamente quanto ao escopo desenvolvido neste trabalho, o estudo **Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – EDH-PS** (ainda em desenvolvimento), edital Ato Convocatório nº 09/2022, é relevante, pois a revisão da disponibilidade hídrica impacta diretamente a composição de cargas e concentrações de parâmetros de qualidade da água utilizados na construção de programas de enquadramento.

Tendo em vista o cronograma de entregas apresentado na Tabela 3.3, os insumos referentes à disponibilidade hídrica originados na contratação acima mencionada devem ser disponibilizados de forma consistente (*i.e.*, após aprovação) seguindo o cronograma apresentado na Tabela 3.3, considerando como data limite o encerramento da Etapa 2 – Diagnóstico. No caso em que os resultados da atualização das disponibilidades não estejam disponíveis em data compatível com o cronograma de entrega dos produtos (Tabela 3.3), serão utilizadas as vazões de referência apresentadas no PIRH-PS. O planejamento das etapas de trabalho, conforme a programação dos serviços que se pretende desenvolver, está apresentado a seguir, de forma esquemática, por intermédio do fluxograma de trabalho (Figura 3.2). O fluxograma detalhado está apresentado no capítulo 8.2.

Tabela 3.3. Síntese dos produtos, percentuais e faturamentos envolvidos no projeto.

Etapa	Produto	Relatório	Percentual (%)	Valor (R\$)	Prazo (dias)	Entrega prevista
1	Plano de Trabalho	PT01	3	32.219,30	45	30/06/2023
2	Diagnóstico	DIAG01	16	171.836,30	90	29/09/2023
3	Modelagem da Situação Atual	MOD01	25	268.494,14	120	26/01/2024
4	Prognóstico	PROG01	25	268.494,14	150	28/06/2024
5	Alternativas de Enquadramento	ENQ01	26	279.233,91	120	01/11/2024
6	Banco de Dados	BD01	5	53.698,83	675	28/03/2025

Fonte: Acervo próprio, 2023.

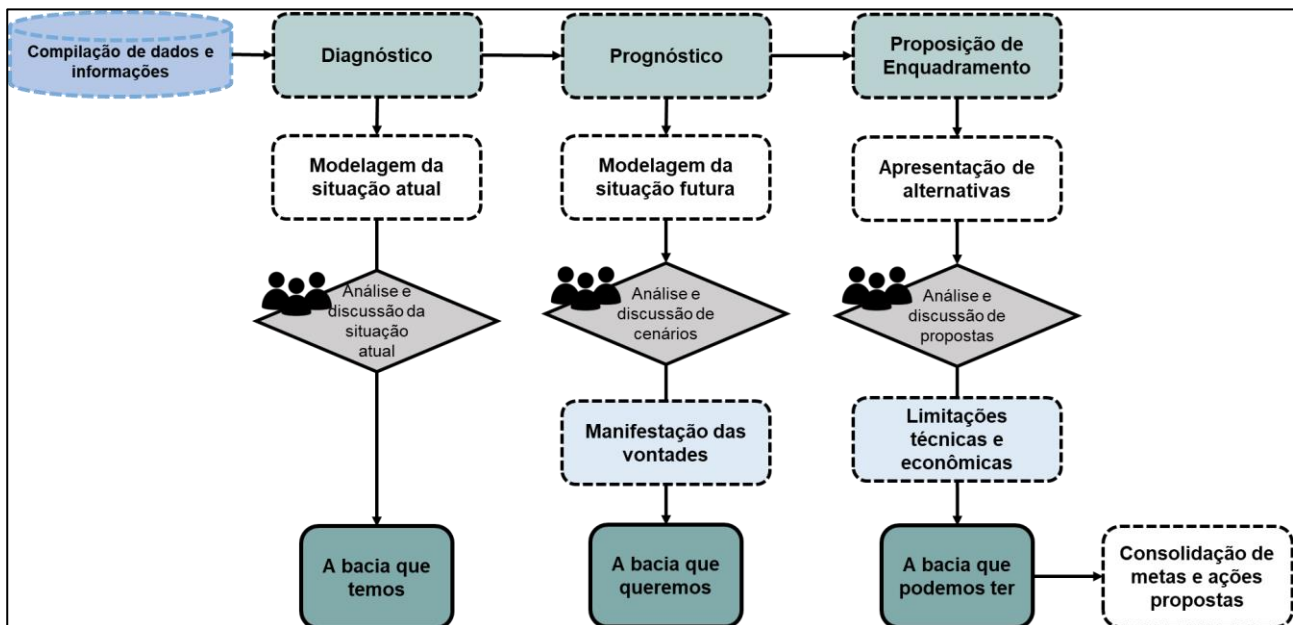


Figura 3.2. Fluxograma da organização das entregas.

Fonte: Acervo próprio, 2023.

3.3 Reuniões previstas

Visando otimizar o acompanhamento dos trabalhos e o intercâmbio de informações entre os diversos atores das bacias, são previstas diferentes modalidades de reuniões durante a elaboração do plano, a saber:

- Reunião de alinhamentos com a CONTRATANTE;
- Reuniões de acompanhamento com o GT-ENQUADRAMENTO;
- Reuniões com CEIVAP e Comitês Afluentes;
- Consultas e Audiências Públicas;
- Encontros técnicos setoriais;

- Capacitação do Banco de Dados.

A estratégia para participação pública e mobilização social apresentada na sequência prevê a realização de eventos presenciais quando da realização de audiências públicas. O formato das demais reuniões são propostos primariamente à distância (uso de plataformas virtuais para reuniões). A Tabela 3.4 apresenta o quantitativo mínimo de eventos previstos no projeto.

Tabela 3.4. Agenda de encontros previstos no projeto.

Evento	Público-alvo	Total	Produtos relacionados
Reuniões do Grupo de Trabalho (GT)	Água e Solo, AGEVAP e GT	6	Produtos 1, 2, 3, 4, 5 e 6
Oficina de Diagnóstico	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 2
Oficina de Análise da Situação Atual	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 3
Oficina de Prognóstico	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 4
Oficina de Metas Progressivas	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 5
Audiência Pública para Apresentação das Alternativas de Enquadramento, Metas e Custos	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês, Atores Estratégicos e Sociedade Geral	8	Produto 5
Capacitação para Utilização do Banco de Dados	Água e Solo, AGEVAP, GT e Órgãos Gestores	1	Produto 6

Fonte: AGEVAP, 2021.

3.4 Revisões de conteúdo

Visando manter a cadência de atividades e prazos no projeto, as revisões de conteúdo devem ocorrer de forma rápida e eficaz, garantindo que os aspectos técnicos estejam coerentes com as expectativas de todos. Para tanto, sugere-se a realização de reuniões (em formato virtual) para apresentação dos produtos no evento de sua entrega, facilitando as revisões do conteúdo. Adicionalmente, propõe-se a organização de prazos para conclusão das etapas de revisão e aprovação conforme a Tabela 3.5. É importante ressaltar que esses prazos são uma proposta inicial e poderão ser adaptados de acordo com a especificidade de cada produto.

Tabela 3.5. Prazos para revisão e atualização dos produtos.

Entrega	Responsável	Prazo para retorno
Entrega inicial de produto	Água e Solo	-
1ª Revisão de conteúdo	AGEVAP e GT	10 dias antes da reunião de apresentação do produto 10 dias após a reunião de apresentação do produto
1ª Atualização de conteúdo	Água e Solo	10 dias
2ª Revisão de conteúdo	AGEVAP e GT	7 dias
2ª Atualização de conteúdo	Água e Solo	5 dias
Aprovação do produto	AGEVAP	5 dias

Fonte: Acervo próprio, 2023.

4 Caracterização da bacia hidrográfica

4.1 Caracterização geral

Os dados e informações utilizadas para caracterização da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, na sequência desta seção, foram obtidas no PIRH-PS (AGEVAP, 2021) e no Termo de Referência disponibilizado para esta contratação.

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (BHRPS) possui uma área de drenagem de cerca de 61.545,39 km² e estende-se pelos estados de São Paulo (13.944,01 km²), do Rio de Janeiro (26.878,14 km²) e Minas Gerais (20.723,25 km²). O Vale do Paraíba é caracterizado por um clima predominantemente tropical quente e úmido, influenciado pela proximidade do litoral e isolado por duas grandes cadeias de montanhas, a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira. A temperatura média anual que oscila entre 18°C e 24°C e média máxima em torno de 32°C e 34°C. Quanto às precipitações na bacia, as máximas ocorrem nas cabeceiras mineiras e no trecho paulista da Serra do Mar e na Serra dos Órgãos chegando a valores de 2.250 mm/ano.

Em relação aos usos do solo, 51,33% das áreas de faixas marginais estão antropizadas, o que classifica a bacia como em alto grau de degradação. Em contrapartida, a BHRPS possui 347 Unidades de Conservação (UC) total ou parcialmente inseridos no seu território, sendo que algumas destas unidades possuem área em mais de um estado. Sendo 139 de proteção integral e 208 de uso sustentável. Com relação a demografia, existem substanciais diferenças no adensamento demográfico do espaço entre as porções pertencentes a cada um dos três estados: em São Paulo (SP) a densidade demográfica média, em 2010, atinge 253 hab./km², no Rio de Janeiro (RJ) são 96 hab./km² e em Minas Gerais (MG) 69 hab./km².

Os recursos hídricos superficiais da BHRPS tiveram seu regime alterado ao longo das últimas décadas com a implementação de interferências que modificaram significativamente o regime natural de vazões. A região possui 15 aproveitamentos hidrelétricos, com potência a partir de 30 MW, em operação. Além disso, existem duas transposições de grande porte realizadas para a bacia do rio Guandu/RJ e para as bacias PCJ/SP que são indispensáveis para o abastecimento das capitais dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Para fins de gestão dos recursos hídricos, a BHRPS é dividida em oito Unidades de Planejamento (UP), conforme apresentado na Figura 4.1, sendo:

- Cinco no Rio de Janeiro – Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Rio dois Rios, Baixo Paraíba do Sul e Sub-bacia do Rio Pirai;
- Duas em Minas Gerais – Preto-Paraibuna e Pomba-Muriaé; e
- Uma em São Paulo – Paraíba do Sul (trecho paulista).

Além disso, conta com Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) de origem estadual, sendo eles: CBH Médio Paraíba do Sul, Comitê Piabanha, CBH Rio Dois Rios, CBH Baixo Paraíba do Sul, CBH-PS (Comitê Paulista), CBH Preto e Paraibuna (PS1) e CBH Pomba e Muriaé (COMPÉ/PS2). No mapa a seguir, é possível visualizar a extensão territorial da área de influência do Comitê de Integração da Bacia do Paraíba do Sul e suas bacias afluentes. Sendo o CEIVAP o promotor da articulação entre os estados e CBHs a fim de garantir uma unidade de gestão na bacia como um todo.

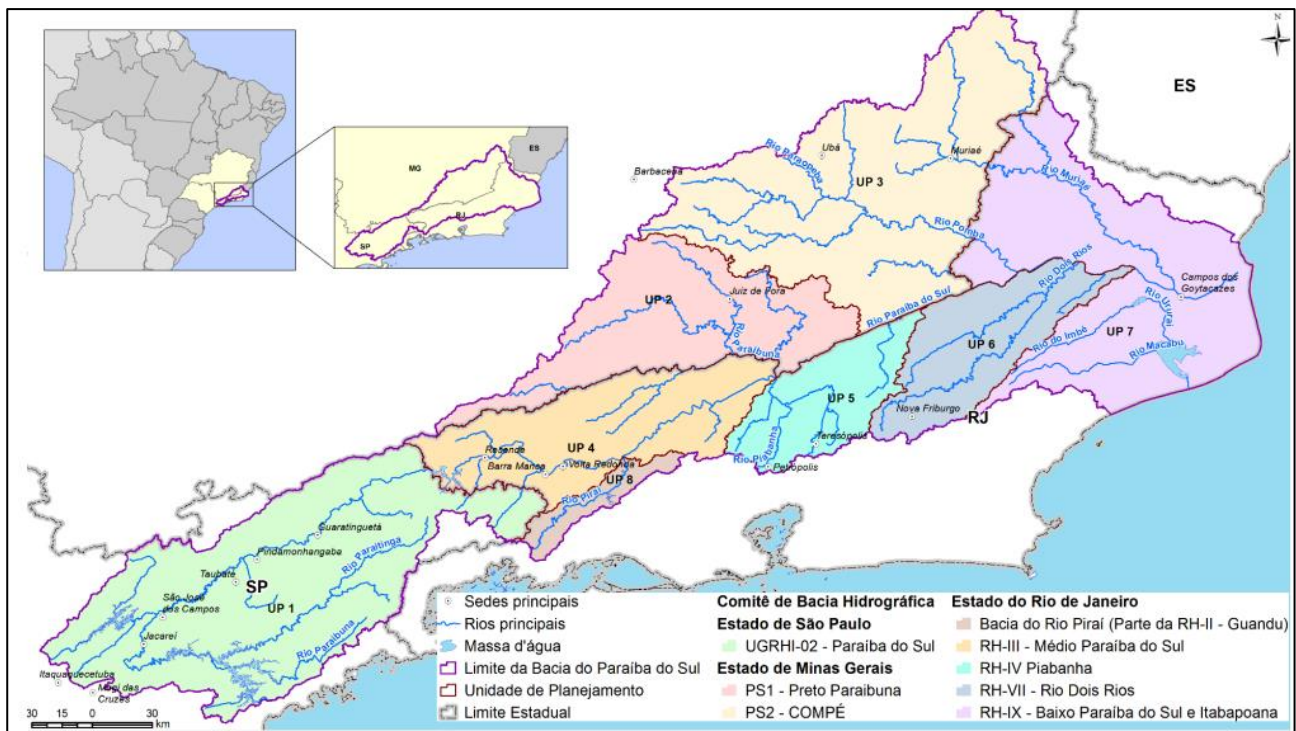


Figura 4.1. Unidades de Planejamento (UP) da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
Fonte: CEIVAP, 2019.

No ano de 2021, o PIRH-PS foi finalizado. Este documento indicou o enquadramento das águas como uma das diretrizes para o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, pois a BHRPS possuía um enquadramento que não está mais em vigor, por ter sido elaborado com bases em uma normativa que foi superada pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pela Resolução CNRH nº 91/2008.

Referente ao enquadramento de águas superficiais nos três estados:

- Os corpos d'água superficiais localizados na parte porção paulista da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possuem enquadramento vigente, por meio do Decreto Estadual nº 10.755/1977. Os trechos foram classificados com base no Decreto nº 8.468/1976, que comparado à Resolução CONAMA nº 357/2005 possui classificação dos usos estaduais em sua maioria equivalentes aos usos federais.
- No estado de Minas Gerais a Deliberação Normativa COPAM nº 16/1996 definiu o enquadramento das águas estaduais da Bacia do Rio Paraibuna e para as demais águas pertencentes às bacias afluentes mineiras não há legislação própria de classificação das águas e enquadramento. O enquadramento das águas no estado de MG é pautado pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 e pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 06/2017. Recentemente, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG nº 07/2002, permite a alteração de trechos mineiros previamente enquadrados em classe especial e 1, desde que seja comprovada a inviabilidade técnica e/ou financeira de manutenção dessas classes nos trechos em que for proposta alteração.
- O Estado do Rio de Janeiro não possui legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos estaduais.

No PIRH-PS são apresentadas as vazões de referência $Q_{7,10}$ e Q_{95} e um levantamento dos dados de qualidade da água e conclui que, tendo como base as classes da Resolução CONAMA nº 357/2005, predomina uma boa condição da qualidade na BHRPS. Apesar disso, constantes registros de altos valores de coliformes fecais tem violado as condições de Classe 2 na maioria dos pontos amostrais em todas as UPs.

A partir da avaliação de dados de OD a jusante de sedes urbanas, o PIRH-PS constatou que esgotos domésticos têm piorado a qualidade das águas principalmente na UP Paraíba do Sul (trecho paulista). Com relação ao Fósforo e ao Nitrogênio Total, observou-se bons níveis com classificação 1¹ predominante nas UP Paraíba do Sul (trecho Paulista), Médio Paraíba do Sul e COMPÉ. Na UP Piabanha evidenciou-se pontos com significativa

¹ A classificação mencionada faz referência a concentração média dos parâmetros analisados e sua equivalência com os limites de classe previstos na Resolução CONAMA 357/2005. Não confundir com a classificação final dos trechos após enquadramento.

permanência de Classe 1 e 4. Por fim, a UP Sub-Bacia do Rio Pirai apresentou boa condição para o Nitrogênio Total, porém, classificação 4 para o parâmetro de Fósforo.

4.2 Órgãos gestores e atores estratégicos

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433/1997 e conhecida também como a Lei das Águas, estabeleceu instrumentos para a gestão dos recursos hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) tendo como diretriz a gestão integrada, descentralizada e participativa.

O SINGREH é a estrutura de governança instituída no Brasil para a gestão dos recursos hídricos. Segundo ANA (2022), é constituído por organismos colegiados, que debatem e deliberam sobre a gestão dos recursos hídricos (são órgãos consultivos e deliberativos) e por órgãos administrativos, responsáveis por implementar a PNRH. Estes entes atuam na esfera federal ou estadual, conforme o domínio dos corpos hídricos. O SINGREH é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Secretaria Nacional de Segurança Hídrica, pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERHs), pelos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, pelos comitês de bacia hidrográfica (interestaduais e estaduais) e pelas agências de água (vinculadas aos comitês).

A gestão de recursos hídricos na BHRPS abrange diferentes âmbitos do governo, como o poder público federal e dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. De acordo com o PIRH-PS (AGEVAP, 2021), o âmbito deliberativo da bacia é composto pelos Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos e pelos comitês de bacia. No âmbito executivo da bacia, encontram-se os órgãos do poder público federal e estaduais, bem como a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), braço executivo do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) bem como dos comitês das bacias afluentes mineiras e fluminenses, a qual recebe e aplica os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia, possuindo assim funções de Agência de Bacia. Para o entendimento do processo de gestão das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, apresenta-se na Tabela 4.1 os atores estratégicos da bacia.

Tabela 4.1. Atores estratégicos e esfera de atuação identificados na bacia do rio Paraíba do Sul.

Esfera de Atuação	Atores Estratégicos
Órgãos gestores	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas INEA – Instituto Estadual do Ambiente
Conselhos de Recursos Hídricos	CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídrico CRH-SP – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais CERHI-RJ – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
Comitê de Bacias Hidrográficas Afluentes	CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul CBH-PS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul CBH-PS1 – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna CBH-PS2 – Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé CBH-MPS – Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul CBH-Piabanha – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto CBH R2R – Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios CBH BPSI – Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana
Outros atores	Sociedade Civil Organizada Poder Público Setor de Usuários

Fonte: Adaptado de AGEVAP, 2021.

Os grupos do setor de usuários presentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são (AGEVAP, 2021): abastecimento público, esgotamento sanitário, energia elétrica, irrigação, criação de animais, mineração e indústria. Os setores abastecimento público e indústria são os setores de usuários de água de maior destaque, compondo 65% da demanda de recursos hídricos na bacia (AGEVAP, 2021). Estes setores de usuários como um todo possuem um papel de grande importância nos processos de decisão e gestão dos recursos hídricos da bacia, e devem respeitar o uso compartilhado dos recursos hídricos em termos de garantia de disponibilidade hídrica.

4.3 Coleta inicial de dados

Os dados necessários para a construção das propostas de enquadramento, e não disponibilizados publicamente via websites ou repositórios virtuais, devem ser disponibilizados de forma direta para a Água e Solo. Para tanto, a CONTRATADA se dispõe a buscar os dados e informações direto em suas respectivas fontes, desde que devidamente autorizada para tanto por meio de ofícios que contextualizem a demanda e importância da coleta destes dados. Abaixo é apresentado um conjunto mínimo de dados

necessários para a construção das alternativas de enquadramento, que devem ser obtidos e processados durante a construção do produto diagnóstico, detalhado no próximo capítulo. De acordo com o PIRH-PS atualizado recentemente, o conjunto de pontos de monitoramento que devem ser atualizados e contemplados na construção das alternativas de enquadramento é formado, minimamente, pelos pontos apresentados no Anexo 8.3.

- Planos Municipais de Saneamento em todos os municípios que utilizam os recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul de forma direta ou indireta²;
- Dados de qualidade da água superficial e subterrânea obtidos em campanhas de monitoramento de água bruta e tratada operado por concessionários de esgoto e água na bacia³;
- Avaliação das situações críticas quanto à qualidade da água nas diferentes captações, identificando as captações, os problemas de qualidade e sua relação com o comportamento hidrológico (se ocorrem na estiagem ou na época das chuvas);
- Plano de expansão do monitoramento da qualidade da água bruta, tanto superficial como subterrânea, identificando os pontos de amostragem e os parâmetros que serão levantados;
- Plano de monitoramento dos aquíferos utilizados para abastecimento na região litorânea, incluindo análise do rebaixamento;
- Análise da situação atual e futura do abastecimento de água tratada dos municípios das bacias, especialmente quanto à adequação da água bruta às características técnicas e operacionais das ETAs junto as concessionárias de água e esgoto;
- Planos de expansão, se existentes, dos sistemas de adução e distribuição de água nos municípios da região, destacando os prazos previstos para intervenção (curto prazo – menos de 5 anos; médio prazo – entre 5 e 10 anos; e longo prazo – até 20 anos);

² Uso direto é composto por centros urbanos que estão localizados dentro da bacia hidrográfica e utilizam os seus recursos hídricos para captação e/ou lançamento de efluentes. Enquanto Uso indireto é composto por centros urbanos que estão localizados fora dos limites da bacia hidrográfica, mas que utilizam os seus recursos hídricos para captação de água e/ou lançamento de efluentes

³ A série histórica de monitoramento deve contemplar o máximo de parâmetros de qualidade da água existentes e de preferência contemplar o período de atualização dos dados (desde 2005 até 2022).

- Planos de expansão, se existentes, dos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios da região, destacando os prazos previstos para intervenção (curto prazo – menos de 5 anos; médio prazo – entre 5 e 10 anos; e longo prazo – até 20 anos);
- Análise da situação atual e futura da coleta de esgotos nos municípios das bacias, especialmente quanto à adequação do esgoto bruto às características técnicas e operacionais das ETEs;
- Dados de outorga de recursos hídricos superficiais e subterrâneos existentes na bacia;
- Vazão distribuída ou volume anual entregue a grandes usuários, principalmente indústria, identificando o município de entrega e o sistema de distribuição correspondente;
- Listagem de áreas contaminadas identificadas ao longo da bacia hidrográfica;
- Histórico de informações sobre locais com acidentes de produtos perigosos ao longo da bacia hidrográfica;
- Dados completos de poços cadastrados na bacia;
- Curvas cota-área-volume dos reservatórios de armazenamento de água existentes na bacia (independente do seu uso);
- Regras de operação consideradas nos reservatórios para produção de energia hidrelétrica existentes na bacia;
- Monitoramento de qualidade da água realizado em reservatórios de armazenamento de água existentes na bacia (independente do uso);

5 Produtos

O processo de construção de propostas de enquadramento é formado com base em diferentes etapas, contendo minimamente as etapas de (Resolução CNRH 91/2008): i) Diagnóstico; ii) Prognóstico; iii) Proposta de metas relativas às alternativas de enquadramento; e iv) programa para efetivação. Ainda, a Resolução CNRH 91/2008 indica que a elaboração da proposta de enquadramento deve considerar de forma integrada as águas superficiais e subterrâneas, bem como ser um processo participativo com a integração das comunidades da bacia por meio de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros.

Considerando os dispostos na Resolução CNRH 91/2008 e no Termo de Referência (TdR) que descreve o objeto desta contratação, os produtos apresentados na sequência deste capítulo atendem parcialmente o disposto pelo CNRH referente ao processo de enquadramento de corpos hídricos. Este documento atende a **etapa técnico-propositiva** da construção de enquadramento do rio Paraíba do Sul. Conforme explicitado em edital e pelo TdR desta contratação, a **etapa político-institucional**, em que será desenvolvido um programa para efetivação do enquadramento será construído em uma contratação posterior, não cabendo a este plano de trabalho seu detalhamento.

A Tabela 5.1 apresenta uma equivalência entre os produtos previstos neste Plano de Trabalho e as etapas presentes na Resolução CNRH 91/2008 referentes ao enquadramento de corpos hídricos. Além dos produtos mencionados na referida tabela, serão entregues em anexo aos produtos relatórios contendo informações sobre: i) banco de dados processado durante o desenvolvimento do produto.; ii) arquivos geospaciais (shapefile, raster, etc) processados durante o desenvolvimento do produto.; iv) manual de utilização do banco de dados⁴; iii) relatórios de acompanhamento da realização de oficinas e consultas durante o desenvolvimento do produto.

⁴ Manual de utilização com especificações técnicas sobre os dados geospaciais e tabulares (dicionário dos dados), softwares utilizados, formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de mapas, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado.

Tabela 5.1. Equivalência entre etapas do processo de enquadramento especificadas na Resolução CNRH 91/2008 e os produtos apresentados neste Plano de Trabalho.

Etapa CNRH 91/2008	Produto – Plano de Trabalho
Diagnóstico	Produto 2 – Diagnóstico Produto 3 – Modelagem matemática da situação atual da bacia
Prognóstico	Produto 4 – Prognóstico: Cenários e modelagem da qualidade da água
Propostas de metas relativas as alternativas de enquadramento	Produto 5 – Alternativas de enquadramento e estimativas de custos para sua implantação

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

5.1 Produto 2 – Diagnóstico

A etapa de Diagnóstico irá abranger a complementação e a atualização do diagnóstico do PIRH-PS, enfocando o reconhecimento dos usos preponderantes, das fontes e cargas poluidoras na bacia, bem como essas interferem na qualidade das águas. Em razão disso, a etapa inicial do diagnóstico terá foco na coleta e obtenção de dados diversos sobre a bacia, iniciando por aqueles gerados durante os estudos de elaboração do PIRH-PS, que foi aprovado pela plenária do CEIVAP, em 14 de junho de 2021. Os referidos estudos tiveram início em 2018 e consideraram o período de dados compreendido entre 2005 e 2017. O estudo considerou 115 pontos de monitoramento de qualidade da água distribuídos pela bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul conforme apresentado na Tabela 5.2. Para manutenção da consistência técnica entre as análises realizadas no PIRH-PS e na construção das alternativas de enquadramento, propõe-se a utilização dos mesmos 115 pontos existentes, com atualização de suas séries até o final de 2022. Novos pontos de monitoramento implantados a partir de 2018 serão avaliados e considerados nas análises sempre que relevantes para a construção das propostas de enquadramento.

Tabela 5.2. Relação de pontos de monitoramento de qualidade da água identificados na bacia do rio Paraíba do Sul.

Sub-Bacia	Número de pontos
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	20
Preto-Paraibuna	18
COMPÉ	22
Médio Paraíba do Sul	23
Piabanha	7
Dois Rios	5
Baixo Paraíba do Sul	19
Piraí	1
Total	115

Fonte: Adaptado de AGEVAP, 2021.

São diversos os temas a serem alvo de atualização do diagnóstico, conforme ilustra a imagem a seguir (Figura 5.1), baseada nas recomendações do Art. 4º da Resolução CNRH nº 91/2008, a qual orienta sobre o diagnóstico para o enquadramento.

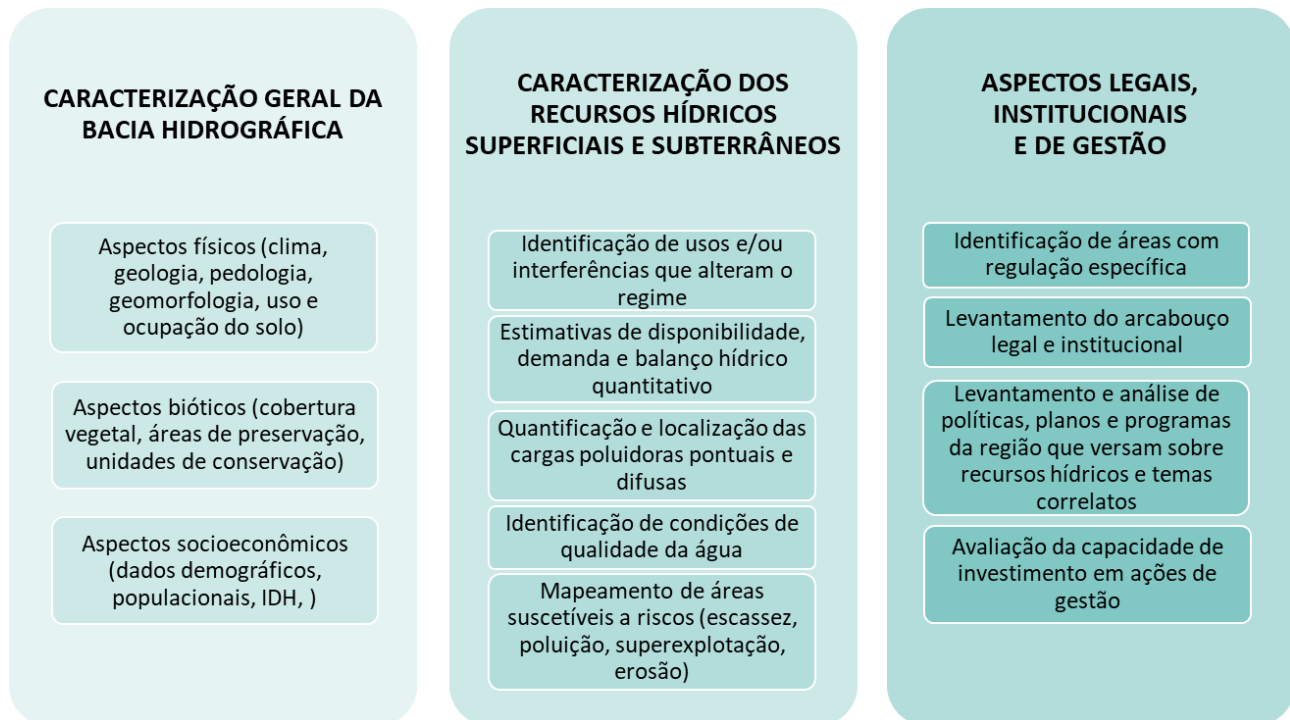


Figura 5.1. Áreas temáticas a serem alvo de atualização do diagnóstico do PIRH-PS.
Fonte: Acervo próprio, 2023.

Dentre os diversos temas apresentados, alguns merecem especial atenção – não apenas no diagnóstico em si, mas nesse momento da proposta – dada a sua relevância no contexto do enquadramento. Assim, discorre-se a seguir sobre as metodologias a serem observadas na caracterização desses temas. Ressalta-se que todas as atividades serão precedidas de uma extensa coleta de dados em publicações e documentos disponíveis, em bancos de dados, referentes às áreas do conhecimento afins ao PIRH. Os documentos serão organizados de forma temática, tanto aqueles disponíveis na Internet, quanto aqueles adquiridos junto a órgãos de governo e instituições não governamentais.

5.1.1 Identificação e mapeamento de usos preponderantes existentes

Será elaborado a partir de dados da ANA, do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e da Serviço Geológico do Brasil (CPRM), além dos cadastros e outorgas de órgãos estaduais (IGAM/MG, DAEE/SP, INEA/RJ). As demandas hídricas serão levantadas e apresentadas por tipo de fonte (superficiais e subterrâneas), tipo de exploração (abastecimento humano, urbano e rural, criação de animais, irrigação, indústria

extrativa (mineração) e de transformação, geração de energia, aquicultura e piscicultura, recreação e lazer, lançamento de efluentes, regularização de vazões, etc.), dimensão da exploração (população, rebanho, área irrigada, tamanho da indústria, potência elétrica gerada, etc.), vazões extraídas (média, máxima e mínima por período e localização), entre outros dados específicos para cada tipo de uso.

Será apresentada a caracterização dos usos das águas atuais e potenciais na bacia, estabelecendo uma hierarquização em termos de prioridade, quando houver deliberação a respeito, de demanda em quantidade e qualidade e de impactos das atividades sobre as águas. Os usos preponderantes serão identificados por meio de análise detalhada e criteriosa, levando em consideração o PIRH-PS e eventuais consultas ao CEIVAP. A definição de usos preponderantes e sua diferenciação entre usos prioritários será realizada em consonância com o CEIVAP.

Serão consideradas as demandas do tipo consuntivo e não-consuntivo, assim como as possíveis situações de conflito entre os diversos usos da água. As áreas vulneráveis e suscetíveis a conflitos de usos serão mapeadas. Nas demandas do tipo consuntivo, existe redução do volume devolvido ao corpo d'água em função da ação do seu uso, resultando numa mudança quantitativa da disponibilidade. Já para as demandas do tipo não-consuntivo, o uso poderá alterar os condicionantes físicos que afetam os outros usos, quando, por exemplo, se deve reservar uma certa quantidade de água para atendê-los. Portanto, a identificação dos usuários dos recursos hídricos, relacionando-os ao uso consuntivo ou não consuntivo da água, será fundamental.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- II - identificação e localização dos usos e interferências que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, destacando os usos preponderantes;

5.1.2 Identificação e mapeamento de fontes poluidoras

As cargas potencialmente poluidoras serão utilizadas como entrada do modelo de qualidade da água e são divididas em cargas pontuais e difusas. Serão consideradas aquelas que evidenciam a maior contribuição à depreciação da qualidade dos recursos hídricos: efluentes domésticos; efluentes industriais; escoamento superficial de áreas urbanas e rurais; e

pecuária. Cada atividade contribui com diversos poluentes, com maior ou menor intensidade, dependendo da origem, condições climáticas, localização e forma de lançamento, entre outros aspectos. Dessa forma, a avaliação poderá considerar diferentes parâmetros, que apresentam distintos coeficientes de potencial poluidor para cada fonte considerada. Poderão ser considerados parâmetros tais como DBO, nitrogênio, fósforo e coliformes, ou outros julgados relevantes em função das características das cargas de cada região da bacia.

Para efetuar as suas estimativas será feita a coleta de dados, compilação e análise das informações disponíveis, além do cálculo e a avaliação dos resultados obtidos. As fontes de dados serão: banco de dados de outorgas com registros de lançamento de efluentes; informações sobre o saneamento básico das companhias estaduais e municipais, dados de população do IBGE, dados do SNIS sobre formas de destinação do esgoto doméstico, uso e ocupação do solo da bacia, estimativa dos rebanhos com dados da Emater e do Censo Agropecuário. Para a quantificação das cargas provindas de cada fonte poluidora serão utilizados valores consagrados na literatura.

As cargas poluidoras originadas nos efluentes domésticos serão obtidas pelas cargas efluentes das ETEs como carga pontual; também serão estimadas as cargas difusas oriundas dos esgotos domésticos que não são coletados e tratados, mas dispostos de outras formas; para as cargas industriais serão considerados os registros de lançamentos de efluentes nos bancos de dados de outorgas; a carga da pecuária será calculada com base no número de cabeças e nas diferentes espécies criadas; as cargas do escoamento superficial serão calculadas com base no uso e ocupação do solo, por meio de coeficientes de exportação preconizados na literatura. Serão consideradas as contribuições oriundas das atividades agrícolas, como aplicação de fertilizantes inorgânicos e produtos fitossanitários, áreas destinadas a agricultura irrigada e de sequeiro, a floresta, a campo, bem como aquelas com origem no meio urbano. Assim, com base nesses dados, serão calculadas as cargas geradas em função de cada um dos parâmetros selecionados para análise.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- III - identificação, localização e quantificação das cargas das fontes de poluição pontuais e difusas atuais, oriundas de efluentes domiciliares, industriais, de

atividades agropecuárias e de outras fontes causadoras de degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;

5.1.3 Diagnóstico da qualidade da água

O ponto de partida será os resultados obtidos no plano anterior, atualizados com base na inclusão de novos dados de qualidade que tenham sido obtidos em monitoramentos posteriores. O diagnóstico e a classificação atual serão efetuados para os parâmetros da Resolução CONAMA nº 357/2005, de acordo com os usos preponderantes da água, em conformidade com as Classes 1, 2, 3 e 4.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.1.4 Análise crítica acerca da disponibilidade de informações sobre águas subterrâneas

A carência de dados sobre as águas subterrâneas possui várias causas, desde a complexidade intrínseca da temática até as suas inserções ainda incipientes na gestão de recursos hídricos. Assim, as bases de dados são insuficientes, incompletas, com inconsistências e sem representatividade de séries históricas. As causas citadas acima interferem no enquadramento das águas superficiais, devido à integração destas com as águas subterrâneas. As bases de dados de poços (como SIAGAS/CPRM) e de outorgas têm imprecisões adicionais, como falta de dados ou falhas em perfis construtivos/geológicos; falta de definição ou de padronização de nomenclatura das unidades aquíferas efetivamente exploradas pelos poços; ausência ou imprecisões de dados hidrodinâmicos e operacionais (como: vazão do poço [Q], capacidade específica [Q/s, sendo “s” o rebaixamento ou diferença entre níveis estático e dinâmico], estado atualizado do poço [em operação, desativado, em instalação etc.], entre outros).

Verifica-se ainda a inexistência ou carência de outros dados importantes, tais como: estudos geológico, hidrogeológico-hidrogeoquímicos mais detalhados em relação aos principais aquíferos das áreas estudadas; carência de dados consistidos e históricos de redes de monitoramento quanti-qualitativo; inexistência de bases de dados mais detalhadas sobre fontes potenciais de contaminação e de padrões de referência (como valores

orientadores da qualidade de solos e águas subterrâneas) regionais, que permitam a avaliação dos riscos ou perigos de contaminação. Assim, durante o estudo, todos esses elementos serão considerados e analisados de forma crítica, de modo a traçar um panorama atual e orientar ações futuras, na forma de uma rede de monitoramento de águas subterrâneas.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- V - potencialidade e qualidade natural das águas subterrâneas;

5.1.5 Análise de áreas reguladas por legislação específica e planos e programas previstos na bacia

Esta atividade se concentrará no levantamento sobre áreas protegidas por legislação e que possuem regramento específico (UCs, Terras Indígenas), bem como no levantamento de políticas, planos, programas e projetos previstos e em implantação na bacia. Os dados levantados serão analisados em relação ao potencial positivo ou negativo de sua interferência nos recursos hídricos. Dessa forma, serão considerados os resultados desses levantamentos que já foram realizados no PIRH-PS, partindo-se para a atualização daqueles aspectos onde isso se fizer necessário. Essas áreas merecem especial atenção dada a necessidade de enquadrar as águas que passam por tais áreas em classes específicas (como a Classe Especial em UCs de Proteção Integral ou Classe 1 em Terras Indígenas) conforme definido em lei.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- VII - identificação das áreas reguladas por legislação específica;
- VIII - arcabouço legal e institucional pertinente;
- IX - políticas, planos e programas locais e regionais existentes, especialmente os planos setoriais, de desenvolvimento sócio-econômico, plurianuais governamentais, diretores dos municípios e ambientais e os zoneamentos ecológico-econômico, industrial e agrícola;

5.1.6 *Proposição das vazões de referência*

A vazão de referência é definida como a vazão do corpo hídrico utilizada de base para o processo de gestão, considerando o uso múltiplo das águas. No PIRH-PS foram consideradas as vazões de referência Q_{95} e $Q_{7,10}$. No presente estudo serão consideradas essas vazões ou ainda, parcelas delas, a depender de cada situação presente nas diferentes regiões da bacia; as análises acerca da realidade local permitirão indicar as alternativas mais viáveis. As vazões de diluição de efluentes (que usualmente são reservadas para a emissão de outorgas de lançamento) serão avaliadas no contexto da definição das vazões de referência, buscando indicar aquelas que sejam mais adequadas à bacia.

Além dessas vazões de estiagem, sugere-se a utilização de uma vazão que contemple o período de chuvas, com o objetivo de considerar o aporte de carga orgânica oriunda da lavagem dos campos que, eventualmente, poderá ser relevante no contexto da bacia. Neste caso, uma opção é a utilização da Q_{50} , ou outra que se julgue mais relevante.

Todos esses dados que serão coletados, compilados, atualizados e analisados na etapa de diagnóstico, conduzirão à elaboração do Produto 2. Os resultados serão submetidos à população em Oficinas Participativas, cuja metodologia está descrita mais adiante nos itens de prognóstico e de mobilização social.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.1.7 *Outras caracterizações*

Para fins de contextualização e caracterização da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, suas características hidrológicas relevantes para o enquadramento serão processadas e avaliadas durante a construção do diagnóstico. Informações relevantes que serão processadas são: i) identificação de centros urbanos e principais recursos hídricos superficiais e subterrâneos; ii) Geologia da bacia hidrográfica; iii) Geomorfologia da bacia hidrográfica; iv) Pedologia da bacia hidrográfica; v) Clima da bacia hidrográfica; vi) Principais aproveitamentos de água existentes (reservatórios, barragens, e etc); vii)

Vulnerabilidade a desastres; e viii) Uso e Ocupação do solo na bacia hidrográfica. Destes itens, apenas o último (Uso e Ocupação do Solo) será atualizado com base em produtos disponibilizados recentemente, se identificados. Os outros itens serão atualizados conforme informado no PIRH-PS recentemente disponibilizado.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- I - caracterização geral da bacia hidrográfica e do uso e ocupação do solo incluindo a identificação dos corpos de água superficiais e subterrâneos e suas interconexões hidráulicas, em escala compatível;
- VI - mapeamento das áreas vulneráveis e suscetíveis a riscos e efeitos de poluição, contaminação, superexploração, escassez de água, conflitos de uso, cheias, erosão e subsidência, entre outros;
- X - caracterização socioeconômica da bacia hidrográfica; e
- XI - capacidade de investimento em ações de gestão de recursos hídricos.

5.1.8 Oficina de diagnóstico

A oficina de Diagnóstico é o momento para que sejam apresentados e discutidos os principais insumos (dados, informações, diretrizes e afins) referentes ao processo de construção das alternativas de enquadramento. A partir dela é possível identificar as principais lacunas de informação existentes (se houverem) e encontrar soluções técnicas viáveis para seu preenchimento. Na oficina será apresentada de forma resumida os principais resultados e conclusões obtidos por meio de cartilhas elaboradas e disponibilizadas previamente, permitindo que os presentes possam se apropriar dos temas e discussões que serão realizados durante a elaboração do evento. Como resultado da oficina de diagnóstico os participantes são conscientizados sobre as informações mais relevantes para a construção do enquadramento de corpos hídricos e apresentados a situação existente na bacia hidrográfica. Estas oficinas serão detalhadas por subbacia afluente, permitindo que a visão macro e específica dos resultados e conclusões seja explorada e soluções viáveis identificadas.

Uma vez recebidas as contribuições dos participantes, a equipe deverá avaliar, juntamente com a Contratante, uma síntese das propostas, em um esforço de, a um só tempo, procurar

acomodar as visões da sociedade, mas sem deixar comprometida a coerência e a consistência do Enquadramento a ser encaminhado para as próximas etapas de discussão. O resultado esperado é que grupo, conforme seu entendimento e interesse socioambiental e econômico, possa expressar seus interesses quanto aos usos dos recursos hídricos pretendidos para o futuro na bacia hidrográfica.

Ao final da oficina um relatório será elaborado e anexado ao produto principal, contendo minimamente: registro fotográfico, lista de presença devidamente identificada e relato dos acontecimentos. Este conteúdo será complementado por uma análise dos principais pontos discutidos, respectivos encaminhamentos e resultados obtidos.

5.1.9 Banco de dados parcial

Após a consolidação da versão final do produto será disponibilizado um Banco de Dados Parcial composto minimamente por: um manual para sua utilização com especificações técnicas sobre os dados (dicionário dos dados), softwares, formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de mapas, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado.

5.2 Produto 3 – Modelagem matemática da situação atual da bacia

Para que se possa ter um entendimento do dinamismo da qualidade da água para além daqueles pontos de monitoramento, será usado um modelo matemático que simula a qualidade da água levando em consideração as cargas poluentes lançadas na bacia hidrográfica. Ele será calibrado a partir dados de monitoramento da qualidade da água. A classificação atual da qualidade das águas e a proposta de enquadramento serão realizadas por trechos de rio, parâmetros com maior potencial de violação dos limites das classes da Resolução CONAMA 357/2005 e usos futuros pretensos na bacia.

A metodologia proposta para execução dos temas mencionados, estará alinhada às exigências da legislação aplicável, a saber: Lei Federal nº 9.433/1997; Resolução CONAMA nº 357/2005 e suas alterações; Resolução CNRH nº 91/2008, Resolução CNRH nº 141/2012 e Resolução CNRH nº 188/2016, bem como DN COPAM/CERH nº 007/2022, DN CERH/COPAM nº 006/2017, Lei Estadual nº 10.793/1992, para o Estado de Minas Gerais.

5.2.1 *Proposição dos parâmetros prioritários*

A Resolução CONAMA nº 357/2005 possui uma lista extensa de parâmetros de qualidade da água para definir as suas classes. Entretanto, maioria desses parâmetros não ocorre com concentrações elevadas, e não violam os limites de cada classe. Por outro lado, alguns parâmetros, ocorrem e violam os limites com muita frequência e em muitos mananciais. Dessa forma, para realizar o processo de enquadramento, é importante que sejam definidos tanto os parâmetros, quanto as classes que se quer alcançar para o enquadramento. A proponente utilizará critérios que digam respeito às características da bacia, aos resultados de qualidade da água encontrados nos dados do monitoramento, as condições bióticas, os usos preponderantes e os enquadramentos já existentes.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.2.2 *Identificação e definição dos trechos*

O enquadramento das águas será realizado por trechos de rios. Cabe ressaltar que o PIRH-PS realizou a proposição de 154 trechos, sendo 77 de domínio estadual e 77 de domínio federal. Esses trechos serão avaliados em termos de dominialidade do curso d'água; rede de monitoramento existente; características da bacia; usos preponderantes; usuários; fontes poluidoras; presença de unidades de conservação de proteção integral; terras indígenas; ambientes lênticos ou intermediários com vulnerabilidade/ suscetibilidade à eutrofização; áreas de mananciais de interesse à preservação da qualidade para o abastecimento público e outros usos; áreas urbanas, a qualidade da água e de outras características consideradas de relevância na bacia hidrográfica.

A avaliação e proposição dos trechos será feita minimamente com base nos 154 trechos previamente estabelecidos no PIRH-PS. Contudo, caso seja observada a necessidade de alteração dos trechos propostos no PIRH-PS, esta definição dos trechos será realizada após análises técnicas junto ao GT e discussões públicas.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.2.3 Modelagem hidrológica e balanço quali-quantitativo da situação atual

A simulação da qualidade da água a partir de um modelo matemático, terá como finalidade diagnosticar a situação atual de cada trecho de rio considerando os parâmetros definidos como prioritários.

O modelo a ser utilizado é o WARM-GIS (disponível gratuitamente em: <https://www.ufrgs.br/hge/modelos-e-outros-produtos/warmgis-tools/>), que tem como principal funcionalidade a sua operacionalização dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), facilitando o processo de entrada de dados, a aquisição das informações hidráulicas dos trechos de rio, além da organização topológica de todo o sistema hídrico.

O processo de modelagem utilizado pelo WARM-GIS corresponde na adoção de soluções analíticas em regime permanente, utilizando modelos de transporte advectivo com reações cinéticas simplificadas. As equações utilizadas são apresentadas em Von Sperling (2007), todas em sua forma analítica de resolução. O modelo WARM-GIS possibilita a modelagem dos seguintes constituintes ao longo do rio, que são geralmente os mais afetados em suas concentrações:

- Demanda bioquímica de oxigênio;
- Oxigênio dissolvido;
- Nitrogênio total e suas frações (orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato);
- Fósforo total e suas frações (orgânico e inorgânico);
- Coliformes termotolerantes (fecais) ou *E. Coli*.

Utiliza como dados de entrada:

- Disponibilidade hídrica: sendo possível utilizar diferentes vazões de referência para realizar as simulações;
- Cargas pontuais: são representadas por lançamentos diretos e contínuos, normalmente oriundos de fontes do esgotamento urbano ou de indústrias;

- Cargas difusas, caracterizadas em função do uso do solo, sendo possível inserir bases com a identificação de cada uso, juntamente com os respectivos valores característicos de carga específica gerada (kg/dia.ha);
- Condições iniciais de vazão e concentração, é necessário definir as condições iniciais de vazão e concentração de todas as cabeceiras, valendo-se idealmente a partir de dados monitorados, se existentes, ou então condições próximas de uma condição natural;
- Dados de monitoramento: importantes para que seja feita a adequada calibração do modelo, pois existem parâmetros que representam os processos de transformação dos principais constituintes que necessitam ser ajustados de acordo com as observações.

Este modelo já foi amplamente utilizado em trabalhos de enquadramento em diversos Planos de Bacia/Recursos Hídricos, a saber:

- Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema;
- Planos das Bacias Hidrográficas: do Rio Camaquã (RS), do Rio Santa Maria (RS), Rio Jucu e Santa Maria da Vitória (ES), do Rio Urucuia – SF8 (MG), do Rio Pandeiros – SF9 (MG), do Rio Ijuí (RS), do Rio Ibicuí (RS);
- Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RJ).

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.2.4 Avaliação do enquadramento

A avaliação do enquadramento será realizada a partir da curva de permanência de qualidade da água. Esta análise permite avaliar a equivalência das concentrações obtidas em cada ponto de monitoramento, para cada parâmetro, quanto às classes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 357/2005. Adicionalmente, a análise permite identificar possíveis violações às classes da Resolução CONAMA nº 357/2005 para cada parâmetro

monitorado em cada ponto de monitoramento analisado no projeto. A curva de permanência apresenta quando determinado parâmetro é igualado ou superado frente ao enquadramento proposto, facilitando assim a verificação do cumprimento da legislação ambiental.

O uso de modelo matemático permite a simulação das condições de uso e ocupação do solo e o comportamento de cargas pontuais e difusas. Os resultados obtidos pelo modelo matemático serão apresentados em forma de mapas e tabelas coloridos representando as classes definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para cada parâmetro prioritário, assim como o resultado final que definirá a classe final resultante para cada trecho. Ademais, os mapas e tabelas mostrarão os índices de conformidade e violação aos Enquadramentos vigentes na bacia.

Essas informações serão apresentadas, de forma organizada e sistematizada, em uma matriz de enquadramento preliminar contemplando os trechos selecionados, entregue junto ao banco de dados com, no mínimo:

- Definição das coordenadas geográficas de início e término do trecho;
- Usos da água com identificação do uso preponderante mais exigente;
- Pontos de monitoramento existentes e fontes de poluição;
- Desconformidades dos parâmetros monitorados;
- Classe de enquadramento compatível atual;
- Presença de áreas reguladas por legislação específica; e
- Indicação da existência de áreas críticas ao longo do trecho.

Uma vez que a modelagem tenha sido realizada, será realizada uma oficina com participação da sociedade, de forma remota, para os atores conhecerem os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento e elaboração da simulação, além de validar e contribuir acerca da proposta dos parâmetros prioritários e trechos de enquadramento. Neste evento o público conhecerá a situação do “rio que temos”.

Será elaborado um formulário em plataforma virtual que contará com mapas para auxiliar o entendimento dos leitores. O material será divulgado aos participantes antes da oficina e, durante o evento, estes serão estimulados a contribuir na identificação dos problemas

relacionados aos recursos hídricos sendo recrutados para preencher o formulário, caso ainda não o tenham feito. As informações coletadas contribuirão para a consolidar o produto.

Esta etapa do **diagnóstico** atende aos seguintes itens do Art. 4º da Resolução CNRH 91/2008:

- IV - disponibilidade, demanda e condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

5.2.5 Oficina de análise da situação atual

A Oficina de Modelagem da Situação Atual é onde os participantes são apresentados com os principais resultados referentes a quantidade e qualidade das águas de forma integrada. Nesta fase, a sociedade será confrontada a respeito do “rio que temos”, mediante os resultados de simulação de quantidade e qualidade da água obtidos do software WARM-GIS. Nesta oficina serão apresentados os trechos de análise considerados para enquadramento, construído durante as etapas anteriores a esta. Será discutido com o grupo os principais resultados gerais (bacia do rio Paraíba do Sul) e específicos (por afluente) com objetivo de identificar trechos críticos e discutir alternativas possíveis de enquadramento com a participação e colaboração de todos. Na consulta será apresentada de forma resumida os principais resultados e conclusões obtidos por meio de cartilhas elaboradas e disponibilizadas previamente, permitindo que os presentes possam se apropriar dos temas e discussões que serão realizados durante a elaboração do evento

Uma vez recebidas as contribuições dos participantes, a equipe deverá avaliar, juntamente com a Contratante, uma síntese das propostas, em um esforço de, a um só tempo, procurar acomodar as visões da sociedade, mas sem deixar comprometida a coerência e a consistência do Enquadramento a ser encaminhado para as próximas etapas de discussão. O resultado esperado é que grupo, conforme seu entendimento e interesse socioambiental e econômico, possa expressar seus interesses quanto aos usos dos recursos hídricos pretendidos para o futuro na bacia hidrográfica.

Ao final da oficina um relatório será elaborado e anexado ao produto principal, contendo minimamente: registro fotográfico, lista de presença devidamente identificada e relato dos acontecimentos. Este conteúdo será complementado por uma análise dos principais pontos discutidos, respectivos encaminhamentos e resultados obtidos.

5.2.6 Banco de dados parcial

Após a consolidação da versão final do produto será disponibilizado um Banco de Dados Parcial composto minimamente por: um manual para sua utilização com especificações técnicas sobre os dados (dicionário dos dados), softwares, formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de mapas, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado.

5.3 Produto 4 – Prognóstico: Cenários e modelagem da qualidade da água

A etapa do prognóstico deverá representar um retrato das possíveis situações futuras da BPS a partir das percepções obtidas em uma análise retrospectiva e uma avaliação da conjuntura atual da bacia. Serão considerados os horizontes de curto, médio e longo prazos contemplados no PIRH-PS.

Deverão ser contemplados o cenário tendencial e alternativos, passíveis de ocorrer. Eles serão definidos em conjunto com a sociedade, com base na modelagem da situação atual realizada anteriormente e na metodologia de cenarização a ser adotada. Serão caracterizados os conflitos atuais e futuros entre oferta e demandas quali-quantitativas, orientando a proposição de intervenções para alcançar as metas de qualidade definidas pela sociedade.

A cenarização prospectiva deverá subsidiar a identificação dos usos futuros pretendidos pelos atores sociais da BH. A finalidade será apoiar a construção das Propostas de Alternativas de Enquadramento dos Corpos d'Água, para a posterior análise e seleção de alternativas de intervenção (etapa seguinte dos estudos) a serem validadas pelos representantes do CEIVAP, comitês afluentes e dos órgãos gestores.

Para elaboração dos cenários, a Proponente considerará as prospecções que foram adotadas no PIRH-PS, para que haja alinhamento entre os dois instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos: o plano e o enquadramento. Ajustes, quando necessários, serão justificados.

Serão de interesse especialmente as cargas de poluição orgânicas, que assumem maior relevância na qualidade de água da bacia. Elas são emitidas especialmente pela população urbana e pela indústria. Nas áreas rurais serão realizadas projeções dos rebanhos

existentes e das áreas de cultivo agrícola, conforme já descrito no item do diagnóstico. As cargas serão projetadas, com crescimentos distintos em função de cada um dos cenários a serem avaliados: tendencial e alternativos. Nesse contexto, ganham destaque os aspectos socioeconômicos e de gestão que serão considerados para cada um dos cenários.

5.3.1 Formulação do cenário tendencial das demandas hídricas

O cenário tendencial será construído a partir da premissa da continuidade da situação atual, ou seja, sem grandes alterações da situação atual e da tendência de médio e longo prazo. Portanto, espera-se a manutenção dos fatores que determinam as condições atuais:

- Projeções populacionais e sua distribuição populacional na bacia (eventuais movimentos migratórios ou regiões de atração de populações, como por exemplo, com a implantação de grandes empreendimentos);
- Projeções de crescimento das demandas hídricas pelos setores produtivos usuários de água, com base nas projeções de crescimento das áreas irrigadas, rebanhos, carcinicultura e piscicultura, e demais usos identificados, inclusive com a consideração de alterações advindas das variabilidades climáticas nos recursos hídricos na BH, particularmente secas extremas.

No PIRH-PS este cenário foi caracterizado com crescimento gradual da produtividade da economia, como consequência dos investimentos e reformas realizadas no ambiente de negócios. Porém, as reformas têm sido implantadas parcialmente, insuficientes para promoção do crescimento da economia como se julga ser seu potencial. O PIB brasileiro, cujo potencial de crescimento anual tem sido estimado entre 4 a 5%, crescerá em média 2,9% ao ano, até 2033, de acordo com o PIRH-PS. O setor industrial crescerá 3,0%, o agropecuário 2,7% e o de serviços 2,9%. Dada uma série de circunstâncias esta prospecção pode ser considerada um tanto otimista e poderá ser reformulada, em comum acordo com os contratantes.

Esta etapa do **prognóstico** atende aos seguintes itens do Art. 5º da Resolução CNRH 91/2008:

- I - potencialidade, disponibilidade e demanda de água;

- IV - usos pretendidos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características específicas de cada bacia.

5.3.2 Formulação de cenários alternativos das demandas hídricas

Para a criação de cenários alternativos deverão ser consideradas as perspectivas de crescimento das atividades econômicas da BH e suas dimensões ambiental e social levando em consideração intervenções que gerem impactos de redução nas cargas poluidoras. A formulação de cenários deverá focar, além de hipóteses de evolução da demanda, os possíveis avanços do aperfeiçoamento institucional do sistema de gestão das águas.

Para apoiar esta cenarização deverão ser considerados os planejamentos existentes, zoneamentos e a legislação, dentre estes, citam-se:

- Planos de Bacia, tanto do Paraíba do Sul quanto de cada UP;
- Planos Estaduais de Recursos Hídricos;
- Planos de Desenvolvimento Regionais;
- Estudos de cenários nacionais e regionais.

Também, serão consultados atores sociais estratégicos da bacia, e o GT.

Pelo menos dois cenários alternativos serão estabelecidos, resultantes da integração/cominação entre crescimento econômico acelerado e moderado e de exigências ambientais e sociais mais ou menos intensas:

- (i) um cenário crítico onde haverá uma conjugação de fatores negativos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável; e
- (ii) o cenário que se pretende ver instalado com a implementação do Plano de Bacia e o respectivo Enquadramento - o cenário normativo.

O PIRH-PS considera como crítico o Cenário de Menor Dinâmica Econômica no qual as reformas estruturais e investimentos são realizados com intensidade inferior à dos demais cenários, levando à deterioração das contas públicas e à manutenção da instabilidade política e econômica. Isto levaria a um crescimento do PIB nacional da ordem de 2,2% ao ano, até 2033. Os setores com maiores agregações de valores, indústria e serviços,

experimentariam crescimentos inferiores, da ordem de 2,2% ao ano, e a agropecuária apresenta crescimento de 2,4 % ao ano.

Já com relação ao cenário normativo, o PIRH-PS propõe o Cenário de Maior Dinâmica Econômica, no qual as reformas são realizadas de forma mais efetiva do que no Cenário Tendencial, promovendo um maior avanço na produtividade total da economia. Isto faz com que o PIB aumente um pouco além do que aumentaria no Cenário Tendencial, embora se mantenha algo distante do crescimento potencial: 3,4% ao ano, até 2033. O aumento da competitividade em relação ao Cenário Tendencial permite um maior avanço nas cadeias produtivas de maior valor agregado, fazendo com que a indústria e os serviços cresçam 3,5% ao ano e a agropecuária um pouco menos: 3,0% ao ano. Condições a serem reavaliadas face aos eventos ocorridos após as análises realizadas, na busca de uma maior plausibilidade dos cenários.

Esta etapa do **prognóstico** atende aos seguintes itens do Art. 5º da Resolução CNRH 91/2008:

- I - potencialidade, disponibilidade e demanda de água;
- IV - usos pretendidos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características específicas de cada bacia.

5.3.3 Modelagem hidrológica e balanço quali-quantitativo dos cenários futuros

O modelo matemático WARM-GIS será utilizado para os mesmos trechos, porém as entradas de cargas poluidoras serão aquelas obtidas dos diferentes cenários projetados. Os cenários irão considerar as vazões de referência e parâmetros prioritários, conforme propostos no Produto 2. Como resultado, serão apresentados mapas e tabelas que ilustram, por trecho, a qualidade das águas da bacia hidrográfica conforme os horizontes de prazos aderentes ao planejamento do PIRH-PS.

Os resultados das simulações serão utilizados como base para tomada de decisão referente as alternativas de enquadramento propostas no Produto 5. Para cada cenário futuro simulado, os resultados serão analisados seguindo a mesma metodologia considerada no diagnóstico, contendo minimamente:

- Avaliação sobre usos preponderantes desejados por trecho: avaliação dos possíveis usos preponderantes desejados em cada trecho da bacia, projeções futuras, conforme uso e ocupação do solo, sendo relacionado à qualidade da água conforme os parâmetros prioritários propostos tecnicamente;
- Equivalência às classes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 357/2005 nos cenários futuros: avaliar conformidade/inconformidade da qualidade da água em relação ao enquadramento vigente na bacia do rio Paraíba do Sul, avaliada a partir dos limites numéricos dos parâmetros prioritários a serem simulados. Os resultados serão padronizados com a utilização do índice de conformidade ao enquadramento, conforme apresentado no PIRH-PS;
- Violação às classes da Resolução CONAMA nº 357/2005: avaliação da frequência de violações dos parâmetros com relação ao enquadramento, para cada classe da Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Cenários de redução de cargas poluidoras: construção de cenários de redução de cargas poluidoras e seu impacto na qualidade da água, com objetivo de avaliar o esforço necessário para atingir as metas de enquadramento;
- Avaliação sobre a definição do enquadramento baseado em curvas de permanência construídas a partir dos resultados do modelo matemático;

Esta etapa do **prognóstico** atende aos seguintes itens do Art. 5º da Resolução CNRH 91/2008:

- I - potencialidade, disponibilidade e demanda de água;
- II - cargas poluidoras de origem urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração, degradação ou contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- III - condições de quantidade e qualidade dos corpos hídricos;

5.3.4 Oficina de prognóstico

A Oficina de Prognóstico pode ser considerada como o tronco do processo participativo desenvolvido para a elaboração do Enquadramento. Nesta fase de planejamento, a sociedade será provocada a pensar a respeito do “rio que queremos”, mediante a avaliação

das simulações de qualidade de água obtidas com o WARM-GIS. Uma experiência bem-sucedida com relação a esta consulta é delimitar apenas as sub-bacias mais críticas em termos de qualidade de água e trabalhar sobre elas, reduzindo a amplitude da consulta. Isto permite que a consulta seja focada nos trechos de rios mais problemáticos quanto à qualidade de água. Será proposto que os participantes sejam divididos em Grupos Setoriais, e que cada grupo apresente a “bacia que queremos”, ou seja, que atenda aos seus interesses de uso e proteção das águas. Especulativamente, os Grupos Setoriais poderão ser definidos como: a) Concessionárias de Serviços Públicos de Abastecimento de Água; b) Agropecuária e representantes dos poderes públicos municipais; c) indústrias extrativas e de transformação; d) Organizações não governamentais, turismo e lazer. Eles deverão ser previamente aprovados pelo GT. Na consulta será apresentada de forma resumida os principais resultados e conclusões obtidos por meio de cartilhas elaboradas e disponibilizadas previamente, permitindo que os presentes possam se apropriar dos temas e discussões que serão realizados durante a elaboração do evento

Uma vez recebidas as contribuições dos participantes, a equipe deverá avaliar, juntamente com a Contratante, uma síntese das propostas, em um esforço de, a um só tempo, procurar acomodar as visões da sociedade, mas sem deixar comprometida a coerência e a consistência do Enquadramento a ser encaminhado para as próximas etapas de discussão. O resultado esperado é que grupo, conforme seu entendimento e interesse socioambiental e econômico, possa expressar seus interesses quanto aos usos dos recursos hídricos pretendidos para o futuro na bacia hidrográfica.

Ao final da oficina um relatório será elaborado e anexado ao produto principal, contendo minimamente: registro fotográfico, lista de presença devidamente identificada e relato dos acontecimentos. Este conteúdo será complementado por uma análise dos principais pontos discutidos, respectivos encaminhamentos e resultados obtidos.

5.3.5 Banco de dados parcial

Após a consolidação da versão final do produto será disponibilizado um Banco de Dados Parcial composto minimamente por: um manual para sua utilização com especificações técnicas sobre os dados (dicionário dos dados), softwares, formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de mapas, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado.

5.4 Produto 5 – Alternativas de enquadramentos e estimativas de custos para sua implementação

O enquadramento dos corpos d'água tem seus procedimentos expressos na Resolução CNRH nº 91/08. A elaboração da proposta de alternativas de enquadramento ocorrerá a partir dos resultados obtidos nas fases de diagnóstico e prognóstico, conforme ilustra a Figura 5.2, e que foram considerados previamente.

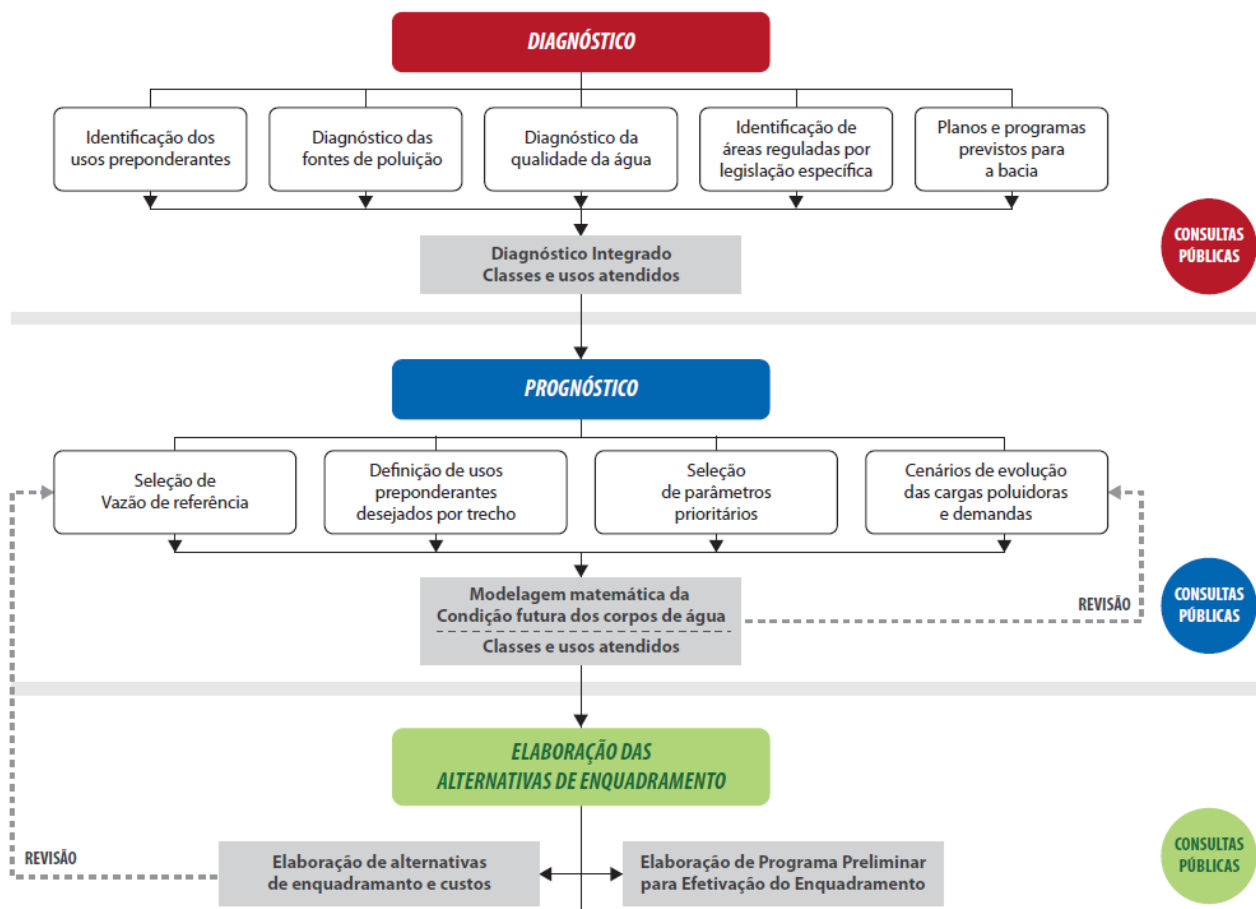


Figura 5.2. Etapas do processo de enquadramento dos corpos d'água.
Fonte: ANA (2013).

A ANA, em suas publicações referentes à gestão de recursos hídricos, estabelece claramente as bases conceituais que norteiam o processo de enquadramento. Assim, o enquadramento de um corpo d'água, deve considerar três aspectos principais, sintetizados na Figura 5.3.

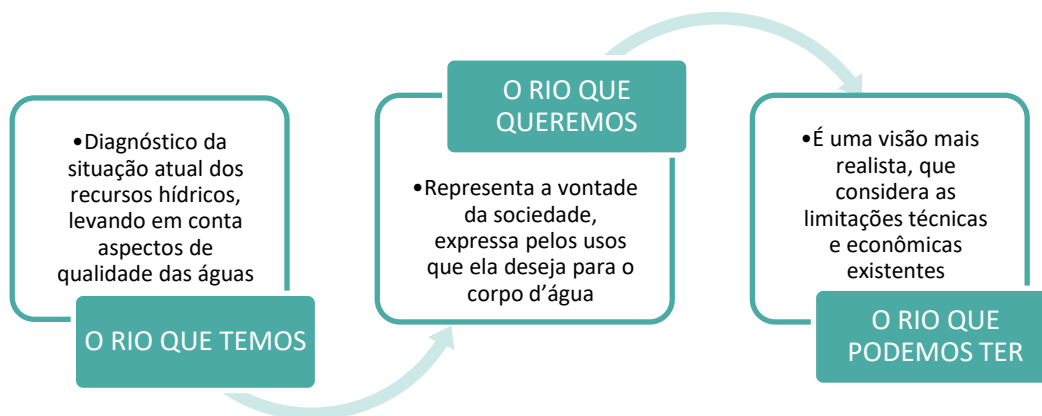


Figura 5.3. Aspectos do Processo de Enquadramento das Águas.
Fonte: Elaborado a partir de ANA, 2019.

Os resultados obtidos nas demais fases serão avaliados de forma integrada, estabelecendo-se as classes de enquadramento, identificando-se os trechos homogêneos com relação aos usos e à situação vigente e os trechos que apresentam parâmetros desconformes em relação à classe pretendida, a partir do subsídio das modelagens realizadas. Os resultados da modelagem devem, inclusive, indicar qual a redução de cargas necessária para o atendimento das metas.

Esta etapa final dos trabalhos está relacionada à elaboração das propostas de alternativas para o enquadramento das águas superficiais da bacia, das medidas para as suas efetivações e a estimativa de custos para as ações, bem como conterà as recomendações associadas à posterior efetivação do enquadramento.

Ressalta-se que para a correta implementação do enquadramento é fundamental a gestão integrada dos recursos hídricos, que devem ser considerados em conjunto. A correlação entre os instrumentos de gestão de recursos hídricos é estreita, de modo que a implementação de um instrumento depende do outro e a melhoria de um instrumento depende do refinamento e da transparência na obtenção de informação relativas aos recursos hídricos. A realização da gestão integrada dos recursos hídricos visa a coordenação e a colaboração entre os setores usuários e órgãos gestores de recursos hídricos, com o fortalecimento da participação dos atores a partir da incorporação da tomada de decisão participativa, transparência e gestão local.

Assim, para a proposição de alternativas será considerada, inicialmente, as condições atuais e o que resultou do prognóstico, a partir dos cenários estudados, sendo mais

relevantes os dados a seguir relacionados, os quais serão compilados das etapas anteriores e novamente apresentados para embasar as alternativas:

- Trechos de rio incluindo as características identificadas de cada um, como usos da água, fontes poluidoras e dominialidade;
- Vazões de referência definidas;
- Parâmetros selecionados para a gestão;
- Curvas de permanência das classes de qualidade.

As alternativas de enquadramento visam alcançar, de forma satisfatória, qualidade de água que atenda aos usos futuros da BHRPS. Para tanto serão considerados os usos atuais e futuros (pretendidos) dos recursos hídricos e poderão ser considerados os critérios, que terão sido considerados nos cenários propostos:

- Crescimento econômico na bacia, moderado e acelerado;
- Exigências sociais intensas e/ou menos intensas; e
- Exigências ambientais moderadas e/ou intensas.

Para cada um dos cenários serão simuladas diferentes condições de qualidade da água, em função das ações que se pretende implantar em cada um deles, a fim de reduzir a carga poluidora da bacia. No caso do cenário tendencial, por exemplo, poderão ser consideradas as remoções de cargas oriundas da implantação de projetos já existentes para a bacia e que estejam em processo inicial de execução e/ou contratação. Nos demais cenários serão consideradas as implantações de novas ações conforme as metas que se deseja atingir.

Assim, as alternativas devem observar os usos desejados, conforme identificado nas oficinas participativas, apresentar viabilidade econômica e impactos sociais e ambientais aceitáveis. Pode-se identificar:

- Medidas mitigadoras para redução da carga poluidora, tais como construção de fossas sépticas e lagoas de estabilização de dejetos da agropecuária no meio rural, de estações de tratamento no meio urbano, de sistemas de tratamento de efluentes industriais etc.;
- Controle quantitativo das demandas de água, tais como implementação de sistema de monitoramento quantitativo, fiscalização e outorga; e

- Medidas para recuperar, proteger e conservar os recursos hídricos, tais como controle de erosão, reflorestamento, proteção e manutenção de mananciais e educação ambiental.

Para as alternativas de enquadramento serão elaboradas propostas de metas com base em um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas anteriormente. De acordo com a Resolução CNRH n° 91/2008, as propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento deverão ser elaboradas com vistas ao alcance ou manutenção das classes de qualidade de água pretendidas em conformidade com os cenários de curto, médio e longo prazos:

§ 1º As propostas de metas deverão ser elaboradas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos.

§ 2º O conjunto de parâmetros de que trata o §1º deste artigo será definido em função dos usos pretendidos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando os diagnósticos e prognósticos elaborados e deverá ser utilizado como base para as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da bacia hidrográfica.

§ 3º As metas deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretendidos identificados.

§ 4º O quadro comparativo deve vir acompanhado de estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e instrumentos de compromisso.

O conjunto de parâmetros de qualidade de água será definido em função dos usos pretendidos dos recursos hídricos, considerando os diagnósticos e prognósticos elaborados e deverá ser utilizado como base para as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da BHRPS. As metas poderão ser progressivas e intermediárias, até o alcance da meta final, numa perspectiva de curto, médio e longo prazos, de acordo com os dados relativos ao diagnóstico e prognóstico.

As metas devem ser estabelecidas de tal forma que sejam alcançados os padrões de qualidade das águas superficiais estabelecidos para a classe de enquadramento aprovada, prevista no horizonte de planejamento. A Figura 5.4 ilustra um exemplo com metas intermediárias progressivas para alcançar uma melhora nas condições futuras dos recursos hídricos.

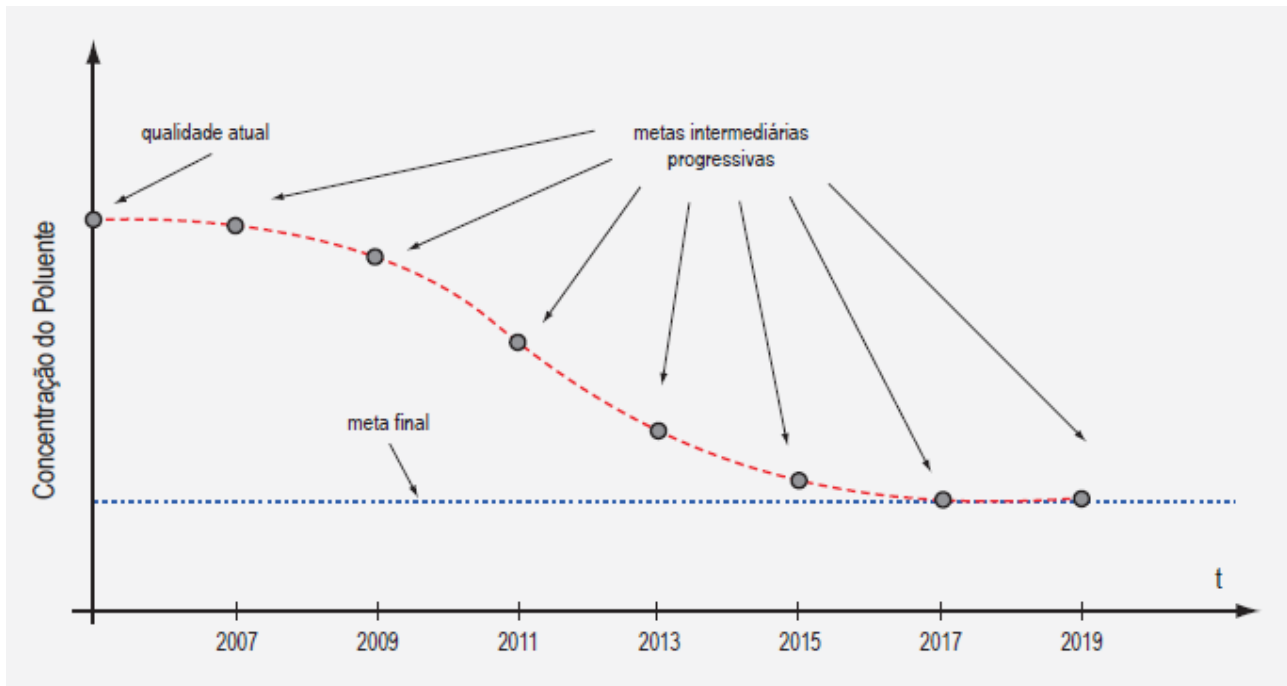


Figura 5.4. Exemplo de metas intermediárias progressivas de enquadramento.
Fonte: ANA, 2013.

Para o estabelecimento de metas progressivas deve-se considerar que os programas de melhoria da qualidade da água superficial geralmente são de longo prazo. Assim, atender as expectativas dos usuários dos recursos hídricos é fundamental para o processo ter continuidade e sustentabilidade. Entre os aspectos que devem ser considerados no processo de estabelecimento de prioridades estão: o impacto econômico, a extensão geográfica do impacto, a duração do mesmo, os efeitos sobre o ambiente aquático e para a saúde da população.

Serão calculadas as porcentagens de redução de carga poluidora necessárias para o alcance das metas intermediárias, bem como serão propostas as ações necessárias para tal redução. Dessa forma, com o intuito de efetivamente atingir as metas propostas para os cenários nos horizontes de planejamento, serão recomendadas as ações que contribuirão para a melhoria da qualidade das águas superficiais da Bacia, por intermédio da redução

da geração e do aporte de cargas difusas e pontuais, decorrentes dos setores considerados. Dentre as ações deverão estar incluídas, por exemplo, ações de implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário urbano e resíduos sólidos, ações voltadas ao manejo mais adequado do solo visando a redução das cargas poluidoras da agricultura e da pecuária, proposição de práticas agrícolas visando o controle da erosão e do assoreamento.

Na estimativa de custos de cada alternativa serão consideradas as diversas opções, a exemplo do investimento em ações de despoluição e obras de saneamento. Para todas as alternativas de enquadramento serão também ponderados os custos e benefícios socioeconômicos e ambientais.

As metas intermediárias e progressivas serão organizadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretensos identificados. O quadro comparativo será acompanhado de estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e instrumentos de compromisso, bem como relacionado a uma base de dados geográficos.

Esta etapa da **proposição de alternativas ao enquadramento** atende aos seguintes itens do Art. 6º da Resolução CNRH 91/2008:

- § 1º As propostas de metas deverão ser elaboradas em função de um conjunto de parâmetros de qualidade da água e das vazões de referência definidas para o processo de gestão de recursos hídricos.
- § 2º O conjunto de parâmetros de que trata o § 1º deste artigo será definido em função dos usos pretensos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando os diagnósticos e prognósticos elaborados e deverá ser utilizado como base para as ações prioritárias de prevenção, controle e recuperação da qualidade das águas da bacia hidrográfica.
- § 3º As metas deverão ser apresentadas por meio de quadro comparativo entre as condições atuais de qualidade das águas e aquelas necessárias ao atendimento dos usos pretensos identificados.

- § 4º O quadro comparativo deve vir acompanhado de estimativa de custo para a implementação das ações de gestão, incluindo planos de investimentos e instrumentos de compromisso.

5.4.1 Oficina de metas progressivas e audiência pública para apresentação das alternativas de enquadramento, metas e custos

Nesta oficina serão apresentados os resultados finais obtidos durante as etapas anteriores, que levam a proposição de alternativas de enquadramento com suas respectivas metas e custos. Estas alternativas são submetidas a sociedade para construção do “rio que podemos ter”, sendo priorizadas alternativas de enquadramento com base em características sociais, econômicas e ambientais que respeitem as especificidades de cada subbacia afluente ao rio Paraíba do Sul. Como boa prática, sugere-se a construção de grupos de trabalho que foquem no rio Paraíba do Sul e seus afluentes de forma específica, permitindo uma visão global e única das condições de investimento e progresso de implantação das ações necessárias para se atingir o enquadramento proposto nas alternativas disponibilizadas. Na consulta será apresentada de forma resumida os principais resultados e conclusões obtidos por meio de cartilhas elaboradas e disponibilizadas previamente, permitindo que os presentes possam se apropriar dos temas e discussões que serão realizados durante a elaboração do evento

Nessa etapa dos trabalhos serão realizados dois momentos de participação da sociedade: as oficinas de Metas Progressivas quando serão apresentadas e discutidas as metas que deverão ser propostas; e, posteriormente, as Audiências Públicas das Alternativas de Enquadramento, quando serão apresentadas as alternativas já incluindo as ações propostas e seus custos de implementação.

Ao final da oficina um relatório será elaborado e anexado ao produto principal, contendo minimamente: registro fotográfico, lista de presença devidamente identificada e relato dos acontecimentos. Este conteúdo será complementado por uma análise dos principais pontos discutidos, respectivos encaminhamentos e resultados obtidos.

5.4.2 Banco de dados parcial

Após a consolidação da versão final do produto será disponibilizado um Banco de Dados Parcial composto minimamente por: um manual para sua utilização com especificações técnicas sobre os dados (dicionário dos dados), softwares, formas de acesso, passo a

passo para utilização e geração de mapas, dentre outras diretrizes que facilitem e possibilitem a manipulação dos dados por qualquer interessado.

5.5 Produto 6 – Banco de dados

Durante o desenvolvimento do estudo uma grande quantidade de informações será coletada, avaliada e gerada. Sendo assim, é imprescindível a definição de uma ferramenta de estruturação do banco de dados para evitar que informações sejam perdidas, ou que o entendimento dos dados avaliados, consistidos e gerados seja prejudicado e impossibilite a utilização dos resultados por outros interessados.

A gestão dos dados geoespaciais inclui 4 principais fases, sendo elas: Avaliação, Organização, Qualidade e Aplicação, conforme apresentado na Figura 5.5. A primeira etapa para adequada formação do banco de dados é avaliar os dados que serão utilizados e gerados no trabalho. O registro esquematizado das informações facilita a manipulação dos dados e garante qualidade nas avaliações realizadas.

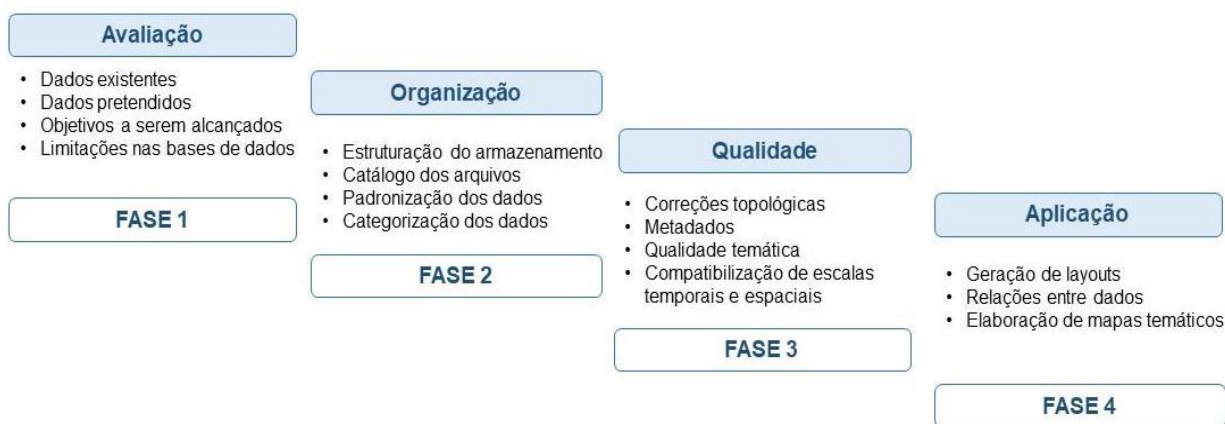


Figura 5.5. Principais fases na gestão de dados espaciais.

Não só a adequada estruturação do banco de dados geoespaciais é importante, mas também a garantia que esses dados sejam facilmente consultados em outro ambiente além dos *softwares* de geoprocessamento. Para isso, será utilizado o banco de dados *Geodatabase* com extensão *gdb*. Esta garante o acesso e a manipulação das informações de forma espacial e tabular em *softwares* de geoprocessamento e complementarmente de forma tabular em outros *softwares* de gestão de banco de dados como o Microsoft Access. A partir da inserção de dados geoespaciais no *Geodatabase* automaticamente o banco de dados Access é atualizado e registra todos os dados apresentados na tabela de atributos

dos arquivos vetoriais. O banco de dados Access permite que sejam criadas relações entre os atributos facilitando assim o processo de interpretação de informações. A partir da ferramenta “Consulta”, por exemplo, o usuário pode consultar os dados que desejar em diferentes tabelas registradas sem a necessidade da geração de dados repetidos ou redundantes.

Além disso, o Microsoft Access apresenta alta compatibilidade com outras ferramentas de edição de dados que são amplamente utilizadas. Assim pode-se avaliar a possibilidade de disponibilizar o banco de dados não só em geodatabase a ser acessado em ambientes de geoprocessamento, mas também possibilitar que o mesmo seja acessado utilizando aplicativos familiares que são inseridos na atual rotina computacional dos usuários.

Outra alternativa para o gerenciamento do banco de dados além do *Geodatabase* (gdb.) é o PostGIS. O PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional, com linguagem SQL, gratuito e de código aberto. Uma das principais características deste sistema é a grande quantidade de extensões disponíveis para uso, incluindo a extensão de armazenamento de dados geográficos chamada PostGIS. A partir desta extensão é possível utilizar índices espaciais e centenas de recursos para análise e tratamento espacial com facilidade para exportar/importar dados, além de simples integração com aplicações SIG e WebGIS. A definição do banco de dados a ser estruturado será realizada após discussão prévia com a contratante.

Para o banco de dados todos os dados armazenados estarão no sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000 para garantir a compatibilidade com o SIGA-CEIVAP. Além disso, a equipe técnica sempre optará por utilizar dados com melhores escalas temporais e espaciais. Se necessário, será realizada a conferência de informações utilizando as principais bases de dados disponíveis. Vale ressaltar que serão utilizadas as bases de dados dos órgãos gestores de recursos hídricos na BHRPS: ANA, IGAM, INEA, DAEE, SSRH/SP, entre outras julgadas relevantes.

As informações geradas em cada produto serão agregadas ao banco de dados, como por exemplo a matriz de enquadramento preliminar do Produto 3, que irá contemplar os trechos selecionados e suas características (coordenadas do trecho, usos da água, fontes poluidoras, desconformidade de parâmetros, classe de enquadramento atual, etc.). Ressalta-se que com os Produtos 2, 3 e 4 será entregue um Banco de Dados Parcial, que

conterá também um manual para utilização e geração de mapas, dicionário de dados, entre outras informações relevantes para permitir o adequado uso. A cada produto elaborado o Banco de Dados será atualizado com o acréscimo das novas informações geradas, incluindo os metadados e todas as informações pertinentes.

Após consolidado o banco de dados, no Produto 6, será elaborado o Manual de Utilização do Banco de Dados. Este documento incluirá o descritivo de todos os passos necessários para utilização do banco de dados, incluindo dicionário dos dados, *softwares*, formas de acesso, passo a passo para utilização e geração de mapas por qualquer interessado.

Além disso, também serão entregues os modelos, suas respectivas bases de dados, configurações e calibrações, prontos para uso pleno, bem como os resultados gerados em todo o desenvolvimento do trabalho. O Manual para o Banco de Dados também incluirá um tutorial sobre a estrutura, operação e uso dos modelos hidrodinâmicos e de qualidade de água.

5.5.1 Capacitação para utilização do banco de dados

Em complementação ao manual, será realizada capacitação virtual demonstrativa com a AGEVAP, GT e órgãos gestores. O Manual de Utilização do Banco de Dados será enviado aos participantes previamente à capacitação virtual, com o objetivo de promover a utilização do BD anteriormente ao evento de capacitação. Serão convidados para a capacitação todos os atores selecionados que a contratante julgar necessário, além dos já citados acima. A capacitação ocorrerá em ambiente virtual preferencialmente na plataforma *online* do Google Meet, que possibilita a utilização de ferramentas interativas que aproxima os participantes da capacitação dos ministrantes. Além disso, a ferramenta permite a gravação da capacitação para inclusão no acervo do projeto.

6 Mobilização e participação social

O enquadramento participativo de corpos d'água se configuram como um instrumento de gestão da água, para tanto, para que seja feito de forma consciente, requer um bom processo de mobilização, participação e comunicação social.

No âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o processo de mobilização social terá como área de abrangência todo o seu território, tendo como foco o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), composto atualmente, segundo TR, por 60 membros e seus respectivos suplentes. Terá também como foco a sua Câmara Técnica Consultiva (CTC) e Grupos de Trabalho (GTs), bem como as entidades que formam os demais comitês de origem estadual, sendo eles: CBH Médio Paraíba do Sul, Comitê Piabanha, CBH Rio Dois Rios, CBH Baixo Paraíba do Sul, CBH-PS (Comitê Paulista), CBH Preto e Paraibuna (PS1) e CBH Pomba e Muriaé (COMPÉ/PS2).

Vale destacar que a participação do poder público é de fundamental importância neste processo, deste modo, o esforço de sensibilização e mobilização inclui também as prefeituras municipais de abrangência da bacia, por meio de suas secretarias de meio ambiente e outras de relevância para a discussão.

A mobilização social e a comunicação social ocorrerão para todos os eventos previstos para a construção do enquadramento das águas. Serão realizadas oito oficinas virtuais (uma em cada UP) após a conclusão de cada um dos Produtos 2, 3, 4 e 5, além de oito Audiências Públicas (presenciais) na conclusão do Produto 5 que conterà as alternativas de enquadramento; também serão realizados outros eventos, como reuniões e capacitação. Para todos esses eventos serão consideradas ações como as abaixo relacionadas, as quais irão compor o plano de trabalho:

- Definição e planejamento das metas e estratégias de comunicação e mobilização em conjunto com a coordenação técnica, com a AGEVAP e CEIVAP;
- Levantamento e atualização dos dados de contato dos stakeholders (público-alvo), tais como endereço de e-mail, telefone e WhatsApp;
- Pesquisa sistemática para criação de um mailing com os principais veículos de comunicação situados na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

- Contatos telefônicos e por meio de WhatsApp ou outras mídias sociais para a confirmação dos dados apurados e fechamento de listas gerais e setoriais estratégicas para o alcance das ações de comunicação;
- Elaboração de materiais informativos e peças de comunicação (convites, cards, releases para a imprensa, informes) para disseminação por meio das redes sociais como Facebook, Instagram e Twitter;
- A coleta de dados da sociedade (enquetes, questionários online, pesquisas e entrevistas com atores estratégicos) será realizada por meio da ferramenta de pesquisa KoboToolBox, que é amplamente usado para coleta de dados primários em emergências humanitárias e outros ambientes de campo. Além de permitir acompanhamento em tempo real, se houver disponibilidade de *internet*.

Considerando que no processo de enquadramento há vários atores e fatores envolvidos, que possuem inter-relações e muitas trocas de informações, serão aplicadas metodologias participativas cujas abordagens tenham como objetivo captar ao máximo possível a diversidade existente e suas contradições, principalmente no que diz respeito a conflitos de uso da água.

Para tanto, prevê-se em todas as etapas de construção do enquadramento o compartilhamento dos estudos e a coleta de contribuições em relação a cada um deles, a serem realizados durante os eventos públicos mencionados no capítulo 3.3. A Tabela 6.1 apresenta uma síntese das reuniões para participação e consultas públicas. Estes momentos simbolizam a apresentação de resultados e construção das alternativas de Enquadramento, mas não são os únicos momentos em que esta participação ocorre. A colaboração também é efetuada por meio de consultas públicas eletrônicas com o estabelecimento de formulário eletrônico específico e devidas devolutivas. Todas as contribuições serão sistematizadas e analisadas pelos técnicos responsáveis pela construção do enquadramento, quando viáveis incorporadas aos estudos ou justificadas se não aplicáveis. Os eventos compostos por oficinas serão realizados preferencialmente por meio de chamadas de vídeo, remotas. A audiência pública final será consolidada por meio de um evento presencial, com a presença de todos os envolvidos no desenvolvimento técnico das alternativas de Enquadramento propostas.

A depender dos objetivos de cada oficina ou consulta, poderá ser aplicado um método específico, ou mesmo a adaptação deste, como por exemplo o Diagnóstico Rápido Participativo que possibilita levantamento de informações e conhecimentos de uma determinada realidade, a partir do ponto de vista de seus membros; a Matriz de Priorização, que estabelece uma escala de notas para priorização de cenários, sendo a nota 1 representando o pior cenário e 5 o melhor cenário e; a Matriz GUT, que atua com três critérios distintos – gravidade, urgência, tendência. Para levantamento de pontos fortes e fracos, pode-se utilizar ou adaptar o método Matriz F.O.F.A. Os métodos específicos serão escolhidos durante a preparação para os eventos dispostos na Tabela 6.1, definidas as ferramentas que melhor se aplicam a realidade local e aos objetivos dos eventos.

Tabela 6.1. Eventos com participação de participantes externos a equipe técnica responsável por acompanhar a construção das alternativas de Enquadramento.

Evento	Público-alvo	Total	Produtos Relacionados
Oficina de Diagnóstico	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 2
Oficina de Análise da Situação Atual	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 3
Oficina de Prognóstico	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 4
Oficina de Metas Progressivas	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês e Atores Estratégicos	8	Produto 5
Audiência Pública para Apresentação das Alternativas de Enquadramento, Metas e Custos	Água e Solo, AGEVAP, GT, Órgãos Gestores, Comitês, Atores Estratégicos e Sociedade Geral	8	

Fonte: AGEVAP, 2021.

No tocante ao monitoramento e avaliação das atividades, está previsto a criação de um sistema de monitoramento e a definição de indicadores a serem utilizados, dentre os quais destacam-se:

- Quantidade de público mobilizados, por evento/atividade;
- Distribuição geográfica do público mobilizado, por evento/atividade;
- Representatividade do público mobilizado, por evento/atividade;
- Número de participantes em cada evento, considerando o indicado no TR;
- Quantidade de materiais informativos distribuídos;
- Quantidade e abrangência de inserções e releases na mídia;

- Atividades concluídas conforme cronograma aprovado.

Importante ressaltar, que em processos de mobilização social também são gerados muitos dados qualitativos, tais como depoimentos, percepções e histórias sobre o tema trabalhado, assim sendo, este tipo de informação também será considerada nos relatórios de mobilização social que serão apresentados.

Todos os eventos realizados contarão com lista de presença, ficha de avaliação quanto a metodologia e recursos utilizados e registro fotográfico, que por sua vez serão apresentados em relatórios que serão apresentados após cada evento. No que diz respeito às Audiências Públicas, essas contarão também com uma ata sucinta.

7 Referências bibliográficas

AGEVAP - ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Consolidação do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - Fase III - Produto Parcial 07**, 2021.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021: Relatório Pleno**. Brasília: ANA, 2022. 132 p. Disponível em: <https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/94125>. Acesso em: junho de 2023.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água**. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos. Volume 5. 2013. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>>. Acesso em: junho de 2023.

CEIVAP - COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Deliberação CEIVAP nº 334/2022**, de 23 de novembro de 2022. Dispõe sobre a criação do Grupo de Trabalho para Acompanhamento do Programa da elaboração das etapas técnico-propositiva e político-institucional do enquadramento dos corpos de água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – GT Enquadramento. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/deliberacao/2022/deliberacao-ceivap-334.pdf>>. Acesso em junho de 2023.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 141/2012 de 10 de julho de 2012**. Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/conteudo/resolucao141.pdf>>. Acesso em: junho de 2023.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 188/2016 de 07 de dezembro de 2016**. Altera o percentual de repasse referente à cobrança pelas águas transpostas da Bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/resolucao-cnrh-188.pdf>>. Acesso em: junho de 2023.

CNRH – CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 91/2008 de 05 de novembro de 2008**. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais e subterrâneos. Disponível em: <https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-91-2008_108523.html>. Acesso em: junho de 2023.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357/2005, de 18 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras

providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: junho de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa nº 217/2017 de 06 de dezembro de 2017**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <https://mtr.meioambiente.mg.gov.br/documentos/DN_COPAM_217.pdf>. Acesso em: junho de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa CERH - MG nº 07/2002, de 4 Novembro de 2002**. Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Disponível em: <<http://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=180>>. Acesso em: julho de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008, de 05 de maio de 2008**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acesso em: julho de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa nº 09/2022, de 21 de novembro de 2022**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521>>. Acesso em: julho de 2023.

COPAM – CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa nº 16/1966, de 24 de setembro de 1966**. Dispõe sobre o enquadramento das águas estaduais da bacia do rio Paraibuna. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Minas%20Gerais%20-%20Rio%20Paraibuna%20-%20Bacia%20do%20Para%C3%ADba%20do%20Sul.pdf>>. Acesso em: julho de 2023.

MINAS GERAIS. **Lei nº 10.793 de 02 de julho de 1992**. Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-10793-1992-minas-gerais-dispoe-sobre-a-protecao-de-mananciais-destinados-ao-abastecimento-publico-no-estado>>. Acesso em: junho de 2023.

SÃO PAULO – ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto nº 10.755/1977, de 22 de novembro de 1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Disponível em: <



PLANO DE TRABALHO
23003_AGEVAP_PTB_R04
(produto consolidado)

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html>. Acesso em: julho de 2023.

SÃO PAULO – ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto nº 8.468/1976, de 8 de setembro de 1976.** Aprova o Regulamento da Lei n.º 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. Disponível em: <
<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto-8468-08.09.1976.html>>. Acesso em: julho de 2023.

VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Volume 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2007.



PLANO DE TRABALHO
23003_AGEVAP_PTB_R04
(produto consolidado)

8 Anexos

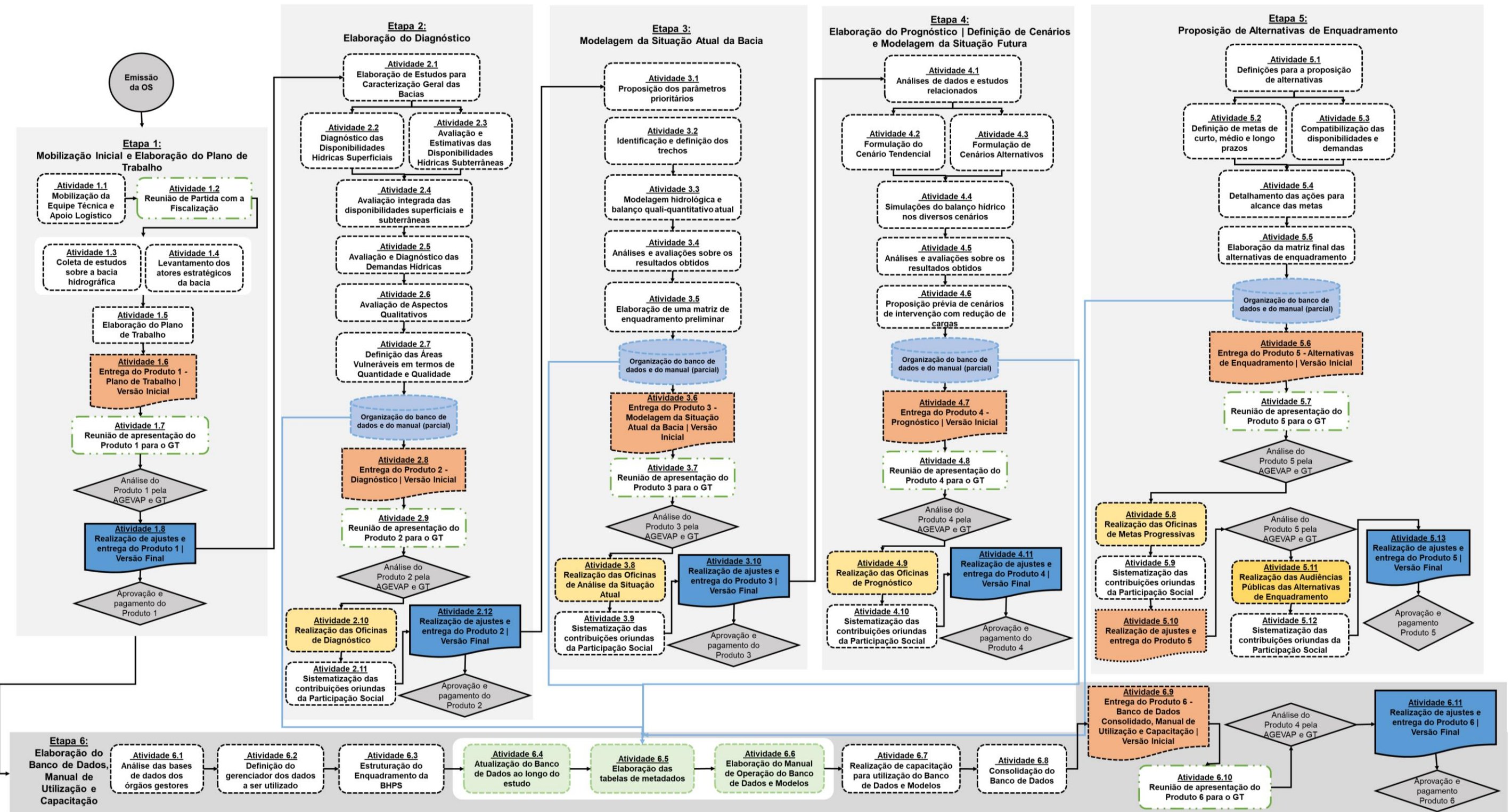
8.1 Anexo 1 – Cronograma Físico do Projeto

Produto	%	R\$	2023								2024								2025							
			M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Assinatura de Contrato	-	-																								
Plano de Trabalho	3	32.219,30																								
Diagnóstico	16	171.836,30																								
Modelagem da Situação Atual	25	268.494,14																								
Prognóstico	25	268.494,14																								
Alternativas de Enquadramento	26	279.233,91																								
Banco de Dados	5	53.698,83																								
Oficinas/Audiências	-	-																								

Legenda

- Emissão Ordem de Serviço
- Desenvolvimento do produto
- Entrega do produto para revisão
- Entrega do produto consolidado
- Oficinas e Audiências
- Encerramento do contrato

8.2 Anexo 2 – Fluxograma geral de atividades



8.3 Anexo 3 – Pontos de monitoramento utilizados no PIRH-PS

UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	GUAT02800	Preto Paraibuna	IGAM	BS002	Pomba e Muriaé	IGAM	BS033	Médio Paraíba do Sul	INEA	AB0155
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	INGA 00850	Preto Paraibuna	IGAM	BS006	Pomba e Muriaé	IGAM	BS038	Médio Paraíba do Sul	INEA	BN0180
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	IUNA 00950	Preto Paraibuna	IGAM	BS017	Pomba e Muriaé	IGAM	BS042	Médio Paraíba do Sul	INEA	FN0130
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	JAGI 02900	Preto Paraibuna	IGAM	BS018	Pomba e Muriaé	IGAM	BS043	Médio Paraíba do Sul	INEA	PN0270
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	JAGJ 00200	Preto Paraibuna	IGAM	BS024	Pomba e Muriaé	IGAM	BS046	Médio Paraíba do Sul	INEA	PN0273
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	JAGJ 00900	Preto Paraibuna	IGAM	BS026	Pomba e Muriaé	IGAM	BS049	Médio Paraíba do Sul	INEA	PP0160
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02050	Preto Paraibuna	IGAM	BS027	Pomba e Muriaé	IGAM	BS050	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0410
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02100	Preto Paraibuna	IGAM	BS028	Pomba e Muriaé	IGAM	BS051	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0413
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02200	Preto Paraibuna	IGAM	BS029	Pomba e Muriaé	IGAM	BS052	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0415
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02300	Preto Paraibuna	IGAM	BS030	Pomba e Muriaé	IGAM	BS055	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0418
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02310	Preto Paraibuna	IGAM	BS031	Pomba e Muriaé	IGAM	BS056	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0419
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02400	Preto Paraibuna	IGAM	BS032	Pomba e Muriaé	IGAM	BS057	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0421
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02490	Preto Paraibuna	IGAM	BS061	Pomba e Muriaé	IGAM	BS058	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0423
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02530	Preto Paraibuna	IGAM	BS062	Pomba e Muriaé	IGAM	BS059	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0425
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02600	Preto Paraibuna	IGAM	BS083	Pomba e Muriaé	IGAM	BS070	Médio Paraíba do Sul	INEA	PS0430
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02700	Preto Paraibuna	IGAM	BS085	Pomba e Muriaé	IGAM	BS071	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0001
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PARB 02900	Preto Paraibuna	IGAM	BS088	Pomba e Muriaé	IGAM	BS072	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0002
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	PTEI 02900	Preto Paraibuna	IGAM	BS090	Pomba e Muriaé	IGAM	BS073	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0003
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	SANT 00100				Pomba e Muriaé	IGAM	BS074	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0004
Paraíba do Sul (trecho Paulista)	CETESB	UNNA 02800				Pomba e Muriaé	IGAM	BS077	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0005
						Pomba e Muriaé	IGAM	BS081	Médio Paraíba do Sul	INEA	PT0006
						Pomba e Muriaé	IGAM	BS095	Médio Paraíba do Sul	INEA	SC0200
									Médio Paraíba do Sul	IGAM	BS060

UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto	UP	Operador	Ponto
Piabanha	INEA	PB0002	Dois Rios	INEA	BG0366	Baixo Paraíba do Sul	INEA	CQ0001	Piraí	INEA	PI0241
Piabanha	INEA	PB0011	Dois Rios	IGAM	BS075	Baixo Paraíba do Sul	INEA	CQ0002			
Piabanha	INEA	PQ0113	Dois Rios	INEA	DR0350	Baixo Paraíba do Sul	INEA	CQ0003			
Piabanha	INEA	PR0091	Dois Rios	INEA	GR0361	Baixo Paraíba do Sul	INEA	CQ0004			
Piabanha	INEA	PS0431	Dois Rios	INEA	NG0353	Baixo Paraíba do Sul	INEA	CR0020			
Piabanha	INEA	PS0432				Baixo Paraíba do Sul	INEA	MB0010			
Piabanha	INEA	SA0100				Baixo Paraíba do Sul	INEA	MR0370			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	MR0374			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PM0331			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PM0332			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PR0200			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PS0434			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PS0436			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PS0439			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	PS0441			
						Baixo Paraíba do Sul	INEA	UR0030			
						Baixo Paraíba do Sul	IGAM	BS054			
						Baixo Paraíba do Sul	IGAM	BS079			