RIO DOIS RIOS
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA

RESOLUÇÃO CBH-R2R Nº 104, DE 22 DE SETEMBRO DE 2026

"Aprova a alternativa de enquadramento dos corpos de águas superficiais de dominialidade estadual em classes, segundo os usos preponderantes da água na bacia hidrográfica do Rio Dois Rios para fins de elaboração de Programa de Efetivação do Enquadramento"

O Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios – CBH-R2R, criado pelo Decreto Estadual nº 41.472, de 11 de setembro de 2008, do Governador do Estado do Rio de Janeiro, alterado pelo Decreto Estadual nº 45.460, de 25 de novembro de 2015, no uso de suas atribuições e

Considerando a Lei Federal nº 9.433/1997, que instituiu o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, com o objetivo de assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e de reduzir os custos de combate à poluição, orientando o planejamento e a gestão dos recursos hídricos de forma integrada e participativa;

Considerando a Resolução CBH-R2R nº 073, de 03 de abril de 2021, que aprova o Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios, para o período de 2022-2036 e seu respectivo Manual Operativo; e

Considerando a Resolução CBH-R2R nº 102, de 16 de junho de 2026, que aprova Plano de Aplicação Plurianual (PAP) dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Região Hidrográfica VII – Rio Dois Rios para o período de 2027 a 2030.

RESOLVE:

Art. 1° Aprovar a proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais de dominialidade estadual da bacia hidrográfica do Rio Dois Rios em classes de qualidade, segundo os usos preponderantes da água, conforme matriz constante no Anexo desta Resolução.

§ 1º A proposta de enquadramento aprovada por esta Resolução tem como finalidade subsidiar a elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento – PEE da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em conformidade com a Resolução CNRH nº 91/2008, durante a etapa político-institucional do enquadramento.

§ 2º A proposta aprovada contempla metas progressivas intermediárias e final para os horizontes de 2030, 2035 e 2040, conforme definido na matriz de enquadramento constante do Anexo.

Art. 2º A proposta de enquadramento aprovada resulta do processo técnico e participativo desenvolvido no âmbito da etapa técnico-propositiva do enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica do Rio Dois Rios, conduzido no contexto do Contrato nº 024/2023/AGEVAP.

Parágrafo único. O processo de elaboração da proposta considerou, entre outros elementos:

I – os estudos de diagnóstico qualiquantitativo da bacia;

II – a segmentação da rede hidrográfica;

III – a modelagem da qualidade da água em cenários atual e prospectivos;

IV – a identificação dos usos atuais e pretendidos dos recursos hídricos; e

V – as oficinas participativas, audiências públicas e demais instâncias de pactuação junto aos comitês afluentes, órgãos gestores, usuários e sociedade civil.

Art. 3° A elaboração do Programa de Efetivação do Enquadramento deverá observar as metas de qualidade, os prazos e as premissas técnicas estabelecidas na proposta aprovada por esta Resolução.

Art. 4° Esta Resolução entra em vigor na data de sua aprovação pelo plenário do CBH-R2R.

Nova Friburgo/RJ, 22 de setembro de 2026.

gov.br
Documento assinado digitalmente
GILMARA DOS SANTOS CRESPO
Data: 08/10/2026 09:22:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Gilmara dos Santos Crespo
Diretora Presidente

ANEXO – PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA DE DOMINIALIDADE ESTADUAL DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO RIO DOIS RIOS (UP6)

APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta a proposta de enquadramento dos corpos d'água de **dominialidade estadual da Unidade de Planejamento Rio Dois Rios (UP6)**, elaborada no âmbito da etapa técnico-propositiva do processo de enquadramento conduzido pelo **Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP)** em parceria com os comitês afluentes **Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul** (CBH-PS); **Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul** (CBH-MPS); **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto** (CBH Piabanha); **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio dois Rios** (CBH-R2R); **Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana** (CBH-BPSI); **Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna** (CBH-PP); **e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé** (CBH-COMPÉ).

O enquadramento dos corpos d'água constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e possui papel estratégico na gestão das águas, ao estabelecer metas de qualidade compatíveis com os usos atuais e futuros pretendidos para os cursos d'água da bacia. Sua implementação busca orientar o planejamento e a priorização de ações voltadas à recuperação, conservação e melhoria da qualidade hídrica, promovendo maior segurança hídrica e sustentabilidade ambiental.

A construção da proposta foi fundamentada em ampla base técnica e participativa, contemplando atividades de diagnóstico quali-quantitativo, levantamento e consolidação dos usos da água, segmentação da rede hidrográfica, modelagem da qualidade da água em diferentes cenários hidrológicos e prospectivos, além da definição de alternativas de enquadramento e metas progressivas associadas.

O processo também contou com a realização de oficinas participativas junto ao Comitê

Rio Dois Rios, ao CEIVAP, aos demais comitês afluentes, órgãos gestores, usuários de recursos hídricos e demais atores da sociedade, possibilitando a incorporação das especificidades regionais e o fortalecimento da construção pactuada da proposta final de enquadramento apresentada.

Este documento consolida as principais premissas, metodologias, resultados e critérios adotados ao longo da etapa técnico-propositiva, subsidiando a discussão e a deliberação da proposta de enquadramento, bem como a futura elaboração dos programas de efetivação necessários à implementação das metas estabelecidas para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante o processo de consolidação dos planos, foram estabelecidas diretrizes voltadas ao aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos da bacia. Nesse contexto, as ações relacionadas ao Enquadramento foram consideradas prioritárias, uma vez que este constitui o único instrumento de gestão ainda não implementado na bacia do rio Paraíba do Sul.

Para atender a esse objetivo, o Programa de Ações do PIRH-PS definiu duas ações prioritárias específicas relacionadas ao Enquadramento, inseridas na Agenda 1 – Gestão de Recursos Hídricos, Subagenda 1.2 – Instrumentos de Gestão, Programa 1.2.3 – Enquadramento. Cada uma dessas ações corresponde a uma etapa distinta do processo:

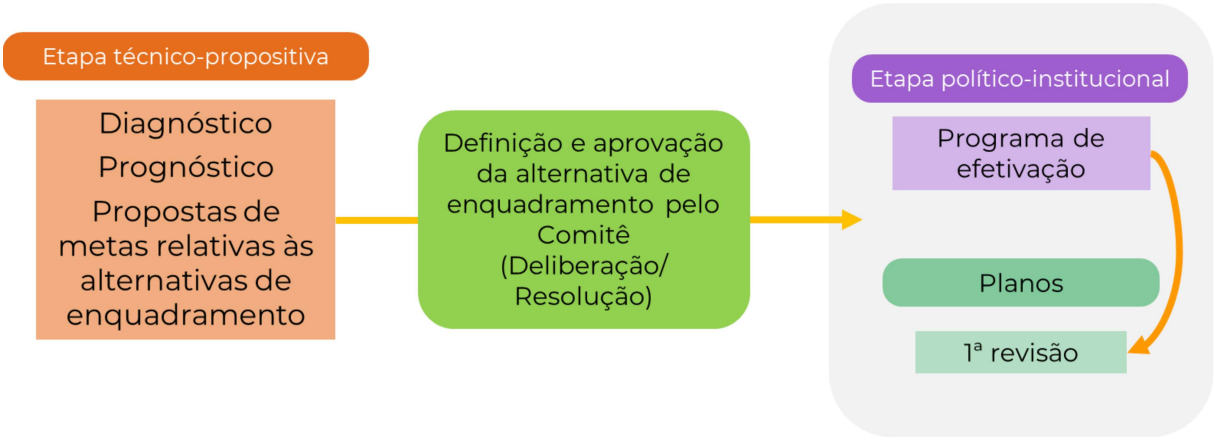
- Ação Integrada 1.2.3.1 – Promover a etapa técnico-propositiva do Enquadramento, com base nos estudos preliminares realizados no âmbito do PIRH-PS;
- Ação Integrada 1.2.3.2 – Elaborar a proposta final de Enquadramento e o respectivo Programa de Efetivação, correspondente à etapa político-institucional.

Em atendimento às deliberações do CEIVAP, a AGEVAP lançou, em 2022, o Ato Convocatório nº 18/2022, com o objetivo de contratar empresa especializada para a elaboração da etapa técnico-propositiva do Enquadramento. O processo resultou na seleção da empresa contratada, cujo contrato foi assinado em abril de 2023.

A etapa técnico-propositiva compreende a elaboração dos estudos técnicos de base necessários à construção da proposta de Enquadramento, englobando as fases de diagnóstico, prognóstico e definição de propostas de metas associadas às alternativas de enquadramento, conforme estabelecido pela Resolução CNRH nº 91/2008.

A partir da apresentação das alternativas de enquadramento, acompanhadas das respectivas propostas de metas progressivas e estimativas de custos de implementação, caberá aos comitês deliberar e aprovar a alternativa de enquadramento a ser adotada. Essa definição subsidiará o desenvolvimento da etapa seguinte, de caráter político-institucional, na qual serão discutidos e pactuados os programas de efetivação do enquadramento (Figura 1). Com isso, será consolidado o conteúdo previsto pela Resolução CNRH nº 91/2008 para o enquadramento dos corpos d'água, viabilizando o início de sua implementação na bacia hidrográfica.

Figura 1. Dinâmica das etapas técnico-propositiva e político-institucional do processo de enquadramento na bacia do rio Paraíba do Sul



2. DOCUMENTAÇÃO DO PROCESSO

Todos os relatórios gerados na etapa técnico-propositiva se encontram na página ceivap.org.br/instrumentos-de-gestao/enquadramento, sendo recomendada a consulta para acesso ao detalhamento completo de todo o processo.

3. ETAPA TÉCNICO-PROPOSITIVA

Os itens a seguir contextualizam a etapa técnico-propositiva em seu conteúdo.

3.1. Diagnóstico

Para a construção desse relatório, foi realizada uma caracterização detalhada da

bacia do rio Paraíba do Sul, abordando aspectos fisiográficos, socioeconômicos e de uso do solo. O trabalho envolveu o levantamento de cargas poluidoras pontuais, como esgoto doméstico e efluentes industriais, além de cargas difusas provenientes do escoamento superficial.

Nesta fase, foram mapeados os usos atuais a partir de bancos de dados de outorgas (ANA, DAEE, IGAM e INEA), complementados por oficinas participativas que identificaram 278 novos usos informados pela sociedade.

3.1.1. Diagnóstico qualitativo

a) Qualidade das águas superficiais: Foram analisados 388 pontos de monitoramento, com foco em parâmetros como Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), fósforo, nitrogênio e coliformes termotolerantes. O parâmetro de coliformes é o mais crítico, apresentando alta frequência de não conformidade (Classes 3 e 4) em quase todas as UPs devido ao déficit de esgotamento sanitário. Metais como ferro e alumínio também apresentam concentrações elevadas, por vezes de origem natural ou influência industrial.

b) Cargas pontuais domésticas: A carga de esgoto foi estimada por município, considerando a população e os índices de tratamento. As UPs Paraíba do Sul (trecho paulista), Pomba-Muriaé e Médio Paraíba do Sul concentram as maiores cargas totais de DBO e coliformes.

c) Cargas pontuais industriais: Foram avaliados cerca de 493 cadastros industriais. O setor de fabricação de celulose e papel é o principal responsável pela carga de DBO industrial (20,8%), seguido pelos setores alimentício, de bebidas e metalurgia.

d) Cargas difusas: Estimadas com base no uso e ocupação do solo, as cargas difusas decorrem do escoamento superficial. O uso do solo classificado como "campo" (pastagens) é o que mais contribui para o aporte de poluentes desse tipo na bacia.

e) Águas subterrâneas: Em geral, apresentam boa qualidade natural, com inconformidades pontuais de ferro e manganês, muitas vezes associadas

às características geológicas locais.

3.2. Segmentação dos trechos

O ponto de partida para a segmentação dos trechos a serem estudados para o enquadramento foram os 154 trechos preliminares definidos no PIRH-PS, os quais foram refinados e detalhados ao longo do projeto.

A definição dos trechos tratou-se de uma identificação manual que considerou a hidrografia principal (índice de Strahler ≥ 4, com detalhamento até Strahler 3 em áreas críticas) e a integração de diversos bancos de dados espaciais. Os principais critérios utilizados, em ordem de prioridade, foram:

a) Unidades de Conservação (UCs) de Proteção Integral (priorizadas por exigirem Classe Especial);

b) Lançamentos de esgoto doméstico e efluentes industriais;

c) Pontos de captação de água;

d) Áreas urbanas densas;

e) UCs de Uso Sustentável, balneários e atividades de pecuária.

O objetivo dessa divisão detalhada foi garantir que trechos com usos muito exigentes ou potenciais conflitos com fontes poluidoras pudessem ser avaliados e enquadrados de forma isolada.

A proposta técnica passou por um processo de validação participativa através de sete oficinas de trabalho realizadas com os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) afluentes em agosto e setembro de 2024. Nessas reuniões, atores locais solicitaram a inclusão de nascentes específicas, rios de importância regional e a divisão de trechos devido a mudanças bruscas no uso do solo ou na qualidade da água.

O trabalho resultou em um total de 600 trechos segmentados para toda a bacia, distribuídos da seguinte forma entre as Unidades de Planejamento (UPs):

- UP1 (Paraíba do Sul - Trecho Paulista): 102 segmentos.
- UP2 (Rios Preto e Paraibuna): 112 segmentos.
- UP3 (Rios Pomba e Muriaé): 129 segmentos.
- UP4 (Médio Paraíba do Sul): 75 segmentos.

- UP5 (Piabanha): 97 segmentos.
- **UP6 (Rio Dois Rios): 40 segmentos.**
- UP7 (Baixo Paraíba do Sul): 37 segmentos.
- UP8 (Rio Piraí): 8 segmentos (utilizados apenas para fins de modelagem de influência no rio principal, sem proposta de enquadramento federal direta neste estudo).

Essa estrutura final foi consolidada em uma matriz de enquadramento, que vincula cada segmento a coordenadas geográficas, pontos de monitoramento, cargas poluidoras e outras informações que foram sendo construídas ao longo da etapa técnico-propositiva.

3.3. Modelagem da situação atual da bacia

Este relatório apresenta a simulação matemática da qualidade hídrica da bacia utilizando o software WARM-GIS, que aplica equações de decaimento para cada um dos parâmetros de qualidade definidos ao longo dos trechos de rio, sendo o modelo calibrado com base em dados históricos de monitoramento. Os parâmetros analisados foram:

- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- Oxigênio dissolvido (OD)
- Coliformes termotolerantes
- Fósforo total
- Nitrogênio amoniacal e nitrato
- Alumínio e manganês

O balanço de qualidade da água foi simulado para um conjunto de sete cenários de vazão, que abrangem desde condições de cheia até estiagens severas, para os 600 trechos segmentados.

As vazões trabalhadas foram:

- Vazões mínimas: Foram utilizadas as vazões Q_{90}, Q_{95} e $Q_{7,10}$. Estas representam condições críticas de baixa disponibilidade hídrica para diluição de poluentes.

- Vazão mediana: A vazão Q_{50} foi utilizada como base para a calibração do modelo matemático, permitindo avaliar o comportamento dos parâmetros em condições hidrológicas médias.
- Vazões máximas: Foram também avaliados cenários de maiores vazões, incluindo Q_{10}, Q_{25} e Q_{75}, para observar o comportamento da qualidade da água em situações de maior diluição.

Essas vazões foram discretizadas para cada um dos trechos da rede hidrográfica, permitindo uma análise detalhada do comportamento de cargas poluidoras em diferentes contextos hidrológicos ao longo de toda a bacia.

Com a modelagem, foi possível avaliar o enquadramento dos trechos, a partir da análise da pior classe obtida na simulação para os conjuntos completo (100%) e reduzido (75%) dos parâmetros simulados, de acordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

O relatório também realizou a análise da interferência dos reservatórios, com o objetivo de avaliar como essas estruturas impactam a qualidade da água, seja através da retenção de poluentes ou da sua concentração. A metodologia baseou-se em um balanço simplificado de qualidade entre pontos de monitoramento situados a montante e a jusante de cada reservatório, utilizando os resultados para ajustar e calibrar o modelo matemático nos trechos subsequentes.

3.4. Prognóstico – cenários e modelagem da qualidade da água

O objetivo da fase de prognóstico foi apresentar a modelagem da possível situação futura da qualidade da água, de modo a subsidiar, com embasamento técnico robusto, a definição das propostas de metas de enquadramento a serem discutidas na etapa seguinte.

A definição dos cenários propostos para a estimativa das cargas poluidoras no prognóstico baseia-se nos cenários de prognóstico estabelecidos no estudo "Atualização do quadro de demandas e dos balanços hídricos na bacia rio Paraíba do Sul", que estabeleceu cenários macroeconômicos e avaliou os impactos potenciais sobre os diferentes usos da água.

Sendo assim, foram estudados três cenários prospectivos para os horizontes de 2030

(curto prazo), 2035 (médio prazo) e 2040 (longo prazo):

- Cenário tendencial: É projetado com base na manutenção das tendências históricas recentes, assumindo que as taxas de crescimento populacional e econômico seguirão o mesmo padrão do passado. Nesse cenário, as demandas hídricas e as cargas poluidoras crescem a um ritmo moderado, sem que haja investimentos em saneamento além do que já é planejado rotineiramente. A conclusão é que este cenário resulta na manutenção da qualidade da água atual, sem melhorias ou pioras significativas ao longo dos horizontes temporais.
- Cenário de menor pressão: Corresponde a uma situação de estagnação ou retração econômica. Devido ao baixo desempenho econômico, há uma diminuição nas demandas de água para fins industriais e agropecuários, além de uma redução nas cargas difusas. Entretanto, esse contexto também implica a ausência de novos investimentos em sistemas de tratamento de esgoto. O resultado da modelagem mostra que a menor retirada de água (que aumentaria a diluição) é anulada pela falta de avanço no saneamento, mantendo a qualidade da água em níveis muito similares aos do cenário tendencial.
- Cenário de maior pressão: Caracterizado por um crescimento econômico acelerado, o que gera, por um lado, um aumento significativo nas demandas por retirada de água e na geração potencial de efluentes. Por outro lado, supõe-se que a dinâmica econômica permita investimentos robustos em saneamento, incluindo a meta de universalização dos serviços até 2040 e o uso de tecnologias mais eficientes. Este cenário apresentou os melhores resultados de qualidade hídrica, demonstrando que a redução efetiva das cargas poluidoras supera o impacto do aumento das demandas, sendo o único capaz de promover melhorias perceptíveis na bacia. O trabalho estimou a evolução das demandas hídricas e cargas poluidoras, considerando o crescimento populacional e investimentos em saneamento.

Independentemente do cenário, os coliformes termotolerantes e o fósforo total consolidam-se como os parâmetros mais críticos na bacia.

O relatório também apresentou uma análise de conformidade dos resultados gerados em relação ao enquadramento vigente e análise da pior classe obtida na simulação para o conjunto completo (100%) e para o conjunto reduzido (75%) dos parâmetros simulados.

3.5. Premissas adotadas para a definição das alternativas de enquadramento

3.5.1. Segmentação

A segmentação da rede hidrográfica partiu dos 154 trechos preliminares definidos no PIRH-PS (2021), mas exigiu maior detalhamento para representar as particularidades locais.

Foram priorizados, de forma hierárquica, Unidades de Conservação de Proteção Integral, lançamentos de esgoto e industriais, captações de água e áreas urbanas.

A delimitação foi realizada manualmente para evitar a fragmentação excessiva, baseando-se na classificação de Strahler, resultando em 600 trechos.

Após oficinas participativas com os comitês afluentes e respectivas contribuições na fase de definição das alternativas, a segmentação foi consolidada em 610 trechos. Para o Rio Dois Rios, foram definidos **101 trechos**, dos quais **37 são de dominialidade estadual**.

3.5.2. Vazão de referência

A definição da vazão de referência busca garantir que a qualidade da água seja compatível com os usos mais restritivos durante a maior parte do tempo, servindo como base para verificar o cumprimento das metas.

Respeitando a dominialidade de cada trecho, adotou-se uma combinação de vazões de referência utilizada pelos órgãos gestores estaduais e pelo federal.

- Domínio da União (ANA) e Rio de Janeiro (INEA): Vazão Q_{95}.
- Minas Gerais (IGAM) e São Paulo (DAEE): Vazão $Q_{7,10}$.

Dos trechos analisados, 42,2% (253 trechos) utilizam a $Q_{7,10}$ e 57,8% (347 trechos) utilizam a Q_{95}.

3.5.3. Parâmetros prioritários

Embora a legislação preveja diversos parâmetros, o enquadramento focou em um conjunto representativo das principais fontes de poluição na bacia passíveis de gestão.

Foram definidos como prioritários os parâmetros:

- DBO
- OD
- Fósforo total
- Coliformes termotolerantes

3.6. Procedimentos adotados para enquadramento

Foram adotados os seguintes procedimentos para proposição do enquadramento dos trechos.

3.6.1. Enquadramento mandatório

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece, de forma expressa, classes mínimas obrigatórias para corpos de água situados em Terras Indígenas e em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Nos termos do art. 9º, as águas doces localizadas em Terras Indígenas devem ser enquadradas como Classe 1 e as águas doces situadas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, conforme definidas na Lei nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), devem ser enquadradas como Classe Especial.

Sendo assim, esse foi o procedimento adotado para enquadramento dos trechos nos casos mencionados acima.

3.6.2. Enquadramento por modelagem de qualidade da água e usos mais restritivos

Esse procedimento parte da consolidação do levantamento dos usos nos trechos da segmentação, abrangendo tanto os usos identificados quanto os usos pretendidos. Essa consolidação buscou estruturar, para cada trecho, um diagnóstico dos usos efetivos e potenciais, possibilitando a identificação dos usos mais restritivos, que servirão de referência para a determinação das classes de qualidade mais compatíveis com a realidade e os objetivos locais de gestão.

Essa estratégia visa assegurar que o enquadramento busque contemplar, sempre que possível, a totalidade dos usos identificados na bacia. Ressalta-se, contudo, que o atendimento simultâneo a todos os usos nem sempre é tecnicamente ou ambientalmente viável, situação devidamente considerada e discutida no âmbito das alternativas de enquadramento propostas.

A modelagem matemática constituiu o principal suporte técnico ao processo de avaliação enquadramento exigido pelos usos mais restritivos levantados, permitindo avaliar a viabilidade do atendimento às metas de qualidade da água associadas aos usos identificados e pretendidos para cada trecho.

Por meio das simulações realizadas no software WARM-GIS, foi possível representar a condição atual dos corpos hídricos, identificar parâmetros críticos relacionados à qualidade da água e projetar cenários futuros de redução de cargas poluidoras, considerando diferentes níveis de implantação de ações de saneamento e controle de efluentes.

A modelagem também subsidiou a comparação entre alternativas de enquadramento, conforme item 3.6.4, evidenciando os trechos em que as medidas convencionalmente previstas não seriam suficientes para o alcance das metas pretendidas, indicando, nesses casos, a necessidade de ações complementares, soluções tecnológicas mais avançadas e estratégias de uso racional e reúso da água.

Dessa forma, a modelagem atuou como instrumento de apoio à tomada de decisão, integrando os objetivos de qualidade definidos a partir dos usos mais restritivos com a análise da viabilidade técnica e econômica de sua implementação.

Destaca-se que há trechos em que não foram identificados usos. Nesses, visando preservar uma maior coerência nos resultados, optou-se por adotar a mesma classe do trecho imediatamente a jusante.

3.6.3. Cenários de redução de cargas poluidoras

Os cenários de redução de cargas poluidoras foram construídos considerando hipóteses de evolução dos sistemas de saneamento e adequações industriais, cujos efeitos são avaliados por meio da modelagem da qualidade da água. Destaca-se que todos foram construídos para o horizonte de longo prazo, 2040.

- Cenário bom: Representa uma evolução baseada no planejamento atual para 2040. Para fontes domésticas, considera a implementação das metas dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) ou, na ausência destes, o alcance do patamar mínimo de 90% de cobertura previsto pelo Marco Legal do Saneamento. Para indústrias, adota uma redução de carga de 15%, alinhada ao cenário de maior desenvolvimento econômico. Tecnicamente, associa-se a sistemas com eficiência média de remoção de DBO de 80%.
- Cenário excelente: Constitui um horizonte mais otimista, mantendo as premissas de cobertura do cenário bom, mas focando na evolução tecnológica dos sistemas de tratamento. Em trechos onde o cenário bom não foi suficiente para atender aos usos mais restritivos, propõe a elevação do nível tecnológico das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Utiliza tecnologias avançadas, visando uma eficiência média de remoção de DBO de 95%.
- Ações adicionais: Não configuram um novo cenário, mas sim ajustes pontuais e iterativos realizados na modelagem quando o cenário excelente ainda não é suficiente para atingir os padrões de qualidade exigidos. O procedimento consiste na modificação progressiva das cargas e na elevação sucessiva do nível de tratamento até que o uso mais restritivo do trecho seja atendido. Essas ações visam viabilizar tecnicamente o enquadramento em locais de alta criticidade.

Cabe ressaltar que a estimativa de custos para os cenários de redução de cargas tem como objetivo avaliar a viabilidade econômica das metas de qualidade da água associadas aos usos identificados e pretendidos, bem como subsidiar a comparação entre as alternativas de enquadramento propostas.

Destaca-se, assim, que a operacionalização do enquadramento demandará avaliação específica quanto à viabilidade técnica, econômica e institucional das medidas a serem adotadas em cada situação, incluindo potenciais percentuais de redução de cargas poluidoras e ações relacionadas ao uso racional da água e ao reúso.

Nesse contexto, a estimativa detalhada dos investimentos necessários, bem como o

alinhamento institucional e a pactuação das responsabilidades e estratégias de implementação, serão desenvolvidos no âmbito do Programa de Efetivação do Enquadramento, durante a etapa político-institucional do processo.

3.6.4. Alternativas de enquadramento

Com base em cenários de investimento, foram propostas duas alternativas de enquadramento.

- Alternativa 1 – Moderada: considera a implementação das ações já previstas nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) e o atendimento às diretrizes estabelecidas pelo Marco do Saneamento.
- Alternativa 2 – Avançada: Nos trechos em que a Alternativa 1 já atende ao uso mais restritivo, essa alternativa foi mantida. Para os trechos em que o atendimento não foi alcançado, adotaram-se os resultados do cenário excelente. Persistindo o não atendimento, foram incorporadas ações adicionais, conforme descrito na metodologia, direcionadas à solução dos problemas específicos identificados.

A decisão de adotar os investimentos previstos na Alternativa 2 nos trechos em que a Alternativa 1 não atenderia os usos mais restritivos foi discutida em oficinas participativas com cada comitê afluente.

Foram também explicitados os compromissos associados a cada decisão, incluindo o acompanhamento do cumprimento do Marco do Saneamento e dos Planos Municipais, o monitoramento das ações futuras, a exigência do enquadramento mandatório em áreas protegidas e, no caso da Alternativa 2, a mobilização de recursos adicionais para redução das cargas poluidoras.

De forma geral, a decisão dos comitês durante as oficinas participativas foi a de priorizar a migração da Alternativa 1 (Moderada) para a Alternativa 2 (Avançada) em trechos considerados críticos, visando garantir o atendimento aos usos mais restritivos da água ("o rio que queremos").

Para os trechos que não atingem o uso mais restritivo em nenhuma das duas alternativas, reforçou-se a necessidade de adequar o enquadramento e planejar soluções em horizontes mais longos.

A proposição das alternativas e a discussão participativa com os comitês permitiram que fosse estruturada uma proposta final de enquadramento para cada Unidade de Planejamento e para a bacia federal, conforme apresentado no item 4.

3.7. Processo participativo

3.7.1. Oficinas – Etapa de diagnóstico (on-line)

- 23/10/2023: UP2 – Rios Preto e Paraibuna e UP3 – Rios Pomba e Muriaé
- 24/10/2023: UP4 – Médio Paraíba do Sul
- 25/10/2023: UP6 – Rio Dois Rios
- 26/10/2023: UP7 – Baixo Paraíba do Sul e UP5 – Piabanha
- 27/10/2023: UP1 – Trecho Paulista
- 10/11 a 10/12/2023: Workshops de detalhamento dos usos
- 13/03/2024: Oficina de Consolidação do Diagnóstico – CEIVAP

a) Objeto: Identificar e complementar os usos da água cadastrados nos bancos de dados oficiais (outorgas) com o conhecimento dos atores locais.

b) Resultados: Levantamento colaborativo de 278 usos hídricos adicionais, permitindo definir as classes de qualidade requeridas por trecho e qualificar a discussão sobre o diagnóstico qualitativo da bacia.

3.7.2. Oficinas – Etapa de modelagem da situação atual (on-line)

- 13/08/2024: UP6 – Rio Dois Rios
- 15/08/2024: UP7 – Baixo Paraíba do Sul
- 19/08/2024: UP5 – Piabanha
- 20/08/2024: UP4 – Médio Paraíba do Sul
- 21/08/2024: UP2 – Rios Preto e Paraibuna
- 22/08/2024: UP3 – Rios Pomba e Muriaé
- 10/09/2024: UP1 – Trecho Paulista
- 16/09/2025: Oficina de Consolidação da Modelagem – CEIVAP (on-line)

a) Objeto: Discutir a segmentação da rede hidrográfica, revisando os trechos preliminares propostos no PIRH-PS (2021).

b) Resultados: Participação de 178 pessoas; inclusão de novas nascentes e

rios de importância regional; divisão de trechos devido a mudanças de uso do solo, resultando na finalização de 600 segmentos monitoráveis.

3.7.3. Oficinas – Etapa de modelagem da situação futura (presencial)

- 23/06/2025: UP7 – Baixo Paraíba do Sul.
- 24/06/2025: UP6 – Rio Dois Rios.
- 25/06/2025: UP2 e UP3 – Afluentes Mineiros.
- 26/06/2025: UP5 – Piabanha.
- 27/06/2025: UP4 – Médio Paraíba do Sul.
- 30/06/2025: UP1 – Trecho Paulista.
- 28/10/2025: Oficina de Consolidação do Prognóstico – CEIVAP (on-line)

a) Objeto: Escuta qualificada da sociedade para identificar os usos pretendidos da água ("o rio que queremos").

b) Resultados: Criação de mapas por meio de dinâmica com adesivos; digitalização de pontos em shapefile; definição do uso mais restritivo para cada trecho, subsidiando as metas de enquadramento futuras.

3.7.4. Oficinas – Etapa de alternativas de enquadramento (presencial)

- 09/03/2026: UP2 – Rios Preto e Paraibuna
- 10/03/2026: UP3 – Rios Pomba e Muriaé
- 11/03/2026: UP7 – Baixo Paraíba do Sul
- 12/03/2026: UP6 – Rio Dois Rios
- 13/03/2026: UP5 – Piabanha
- 16/03/2026: UP4 – Médio Paraíba do Sul
- 17/03/2026: UP1 – Trecho Paulista

a) Objeto: Apresentar e debater os resultados das alternativas técnicas (Moderada e Avançada), custos associados e metas progressivas.

b) Resultados: Decisão pela migração de trechos críticos para a Alternativa 2 visando maior proteção; e consolidação da matriz final de enquadramento com os ajustes sugeridos pelos comitês.

3.7.5. Audiência Públicas – Etapa de alternativas de enquadramento (on-line)

- 17/04/2026: UP4 – Médio Paraíba do Sul
- 17/04/2026: UP1 – Trecho Paulista
- 24/04/2026: UP7 – Baixo Paraíba do Sul
- 27/04/2026: UP5 – Piabanha
- 27/04/2026: UP6 – Rio Dois Rios
- 30/04/2026: UP3 – Rios Pomba e Muriaé
- 30/04/2026: Rios Preto e Paraibuna
- 12/05/2026: CEIVAP

a) Objeto: Apresentar e debater os resultados das alternativas técnicas (Moderada e Avançada), custos associados e metas progressivas.

b) Resultados: Decisão pela migração de trechos críticos para a Alternativa 2 visando maior proteção; e consolidação da matriz final de enquadramento com os ajustes sugeridos pelos comitês.

Além dessas oficinas, o projeto contou com o acompanhamento contínuo do GT Enquadramento, grupo de trabalho interinstitucional que se reuniu periodicamente entre 2022 e 2026 para validar tecnicamente os produtos entregues

4. PROPOSTA FINAL DE ENQUADRAMENTO

Com base nas premissas técnicas, nos resultados das modelagens e nas pactuações realizadas ao longo do processo participativo, consolidou-se a proposta final de enquadramento apresentada no relatório do Produto 5 do Contrato n° 024/2023/AGEVAP para toda a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, que foi apresentada em audiências públicas em cada Unidade de Planejamento e no contexto do CEIVAP, e validada pelo Grupo de Trabalho Enquadramento do CEIVAP.

A seguir, é apresentada a matriz da proposta de enquadramento dos corpos d'água de **dominialidade estadual da Unidade de Planejamento Rio Dois Rios (UP6)** (Tabela 1) e respectiva representação gráfica em mapa (Figura 2).

Tabela 1. Proposta de enquadramento de corpos d'água de dominialidade estadual da Unidade de Planejamento Rio Dois Rios (UP6)

ID	Rio	Municípios	Início		Final		Último enquadramento aprovado[1]	Classe proposta	Metas progressivas		
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			2030	2035	2040
389	Ribeirão do Quilombo	Duas Barras;Cantagalo;Carmo	-21,997601	-42,533901	-21,786400	-42,460400	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
395	Ribeirão das Areias	Itaocara;Cantagalo	-21,941700	-42,457199	-21,710300	-42,138901	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
500	Rio Negro	Duas Barras	-22,160000	-42,569500	-22,053499	-42,520599	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
501	Rio Negro	Duas Barras;Cantagalo	-22,053499	-42,520599	-21,959101	-42,358200	-	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2
502	Rio Negro	Cantagalo	-21,959101	-42,358200	-21,936701	-42,233898	-	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3
503	Córrego do Sossego	Macuco;Cantagalo	-21,979401	-42,320202	-21,912300	-42,270802	-	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3
504	Rio Macuco	Duas Barras	-22,087601	-42,500000	-22,103001	-42,414600	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
505	Rio Macuco	Duas Barras;Cordeiro	-22,103001	-42,414600	-22,033300	-42,392502	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
506	Rio Macuco	Macuco;Cantagalo;Cordeiro	-22,033300	-42,392502	-21,999701	-42,262901	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
507	Ribeirão Douradinho	Macuco;Cordeiro	-22,057301	-42,311401	-21,999701	-42,262901	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
508	Rio Macuco	Macuco;São Sebastião do Alto;Cantagalo	-21,999701	-42,262901	-21,936701	-42,233898	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
509	Rio Negro	Itaocara;São Sebastião do Alto;Cantagalo	-21,936701	-42,233898	-21,855499	-42,138699	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
510	Rio Negro	Itaocara;São Sebastião do Alto	-21,855499	-42,138699	-21,741199	-41,937099	-	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2
511	Rio Grande	Nova Friburgo	-22,356400	-42,646900	-22,193800	-42,485699	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
512	Rio Debossan	Nova Friburgo	-22,370100	-42,524799	-22,360100	-42,529900	-	Classe Especial	Classe Especial	Classe Especial	Classe Especial
513	Rio Bengala	Bom Jardim;Nova Friburgo	-22,287100	-42,533798	-22,193800	-42,485699	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
514	Rio Cônego	Nova Friburgo	-22,343300	-42,558102	-22,287100	-42,533798	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
515	Córrego Santa Teresa	Duas Barras;Bom Jardim	-22,141199	-42,481201	-22,160500	-42,447201	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
516	Rio Grande	Bom Jardim	-22,193800	-42,485699	-22,161100	-42,351200	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
517	Ribeirão São José	Bom Jardim;Nova Friburgo	-22,299299	-42,481499	-22,208200	-42,401100	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
518	Ribeirão São Domingos	Bom Jardim;Nova Friburgo	-22,326599	-42,436199	-22,208200	-42,401100	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
519	Ribeirão São José	Bom Jardim	-22,208200	-42,401100	-22,161100	-42,351200	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
520	Rio Grande	Bom Jardim	-22,161100	-42,351200	-22,143000	-42,334400	-	Classe 2	Classe 4	Classe 3	Classe 2
521	Ribeirão Santo Antônio	Bom Jardim	-22,292101	-42,291801	-22,143000	-42,334400	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
522	Rio Grande	Macuco;Trajano de Moraes;Bom Jardim;Cordeiro	-22,143000	-42,334400	-22,034000	-42,239899	-	Classe 2	Classe 3	Classe 2	Classe 2
523	Ribeirão dos Passos	Trajano de Moraes	-22,127701	-42,204899	-22,034000	-42,239899	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
524	Rio Grande	Macuco;São Sebastião do Alto;Trajano de Moraes	-22,034000	-42,239899	-22,024700	-42,136200	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2

[1] Nos trechos de corpos hídricos para os quais não há enquadramento aprovado pelo respectivo comitê de bacia hidrográfica, aplica-se, nos termos da Resolução CONAMA nº 357/2005, a Classe 2 como condição padrão para águas doces, até que seja estabelecido enquadramento específico por meio dos procedimentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos e nas normas correlatas.

ID	Rio	Municípios	Início		Final		Último enquadramento aprovado[1]	Classe proposta	Metas progressivas		
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude			2030	2035	2040
525	Rio Grande	São Sebastião do Alto;Santa Maria Madalena	-22,024700	-42,136200	-21,829300	-41,998001	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
526	Ribeirão Vermelho	Santa Maria Madalena	-21,904200	-41,904400	-21,930901	-41,928902	-	Classe Especial	Classe Especial	Classe Especial	Classe Especial
527	Ribeirão Vermelho	Santa Maria Madalena	-21,930901	-41,928902	-21,926600	-41,950600	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
528	Ribeirão do Santíssimo	Santa Maria Madalena	-21,926600	-41,950600	-21,892700	-41,971802	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
529	Ribeirão do Santíssimo	Santa Maria Madalena	-21,892700	-41,971802	-21,829300	-41,998001	-	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 3
530	Rio Grande	São Fidélis;São Sebastião do Alto;Santa Maria Madalena	-21,829300	-41,998001	-21,741199	-41,937099	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
531	Rio Dois Rios	São Fidélis	-21,741199	-41,937099	-21,596600	-41,779499	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
533	Rio do Colégio	São Fidélis	-21,858801	-41,896198	-21,752899	-41,786701	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
534	Rio do Colégio	São Fidélis	-21,752899	-41,786701	-21,645500	-41,679001	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
602	Rio Santo Antônio	Nova Friburgo	-22,360100	-42,529900	-22,287100	-42,533798	-	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2

Figura 2. Representação gráfica do enquadramento de corpos d'água de dominialidade estadual da Unidade de Planejamento Rio Dois Rios (UP6), conforme etapa técnico-propositiva

