



## COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIABANHA E DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO

RESOLUÇÃO CBH-PIABANHA Nº 66, DE 26 DE MARÇO DE 2021.

*“Dispõe sobre a aprovação do Plano de Bacia da Região  
Hidrográfica Piabanha – RH-IV.”*

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, instituído pelo Decreto Estadual nº 38.235, de 14 de setembro de 2005, da Governadora do Estado do Rio de Janeiro, no uso de suas atribuições e, considerando:

- a Lei Estadual nº 3.239/1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- a Lei nº 3.239 de 02 de agosto de 1999, em seu Art. 5º, inciso III, que define o Plano de Bacia Hidrográfica como um dos instrumentos da Política Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- o regimento interno do Comitê Piabanha, em seu Art. 6º, inciso II e Art. 10, inciso II, que dispõem sobre a competência do Comitê Piabanha de propor e aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica, e o encaminhamento deste ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI-RJ, para ser referendado;
- que este colegiado participou intensamente da construção deste instrumento, inclusive com a criação de um grupo de trabalho para acompanhamento do processo de elaboração do Plano de Bacia (GT Plano de Bacias e Enquadramento);
- que no processo de construção deste Plano houve um trabalho integrado que envolveu a participação institucional do Comitê Piabanha, CEIVAP, AGEVAP, INEA, SEAS e ANA;
- que o trabalho que resultou neste Plano de Bacia possui uma forte integração com o Plano Integrado de Bacia do Rio Paraíba do Sul – PIRH-PS (CEIVAP); e
- que o Plano de Bacia irá contribuir para a efetiva gestão integrada dos recursos hídricos, norteando e instruindo as decisões do Comitê Piabanha.

**RESOLVE:**

**Art. 1º.** Aprovar o Plano de Bacia da Região Hidrográfica Piabanha (RH-IV) - Anexo I.



COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO  
RIO PIABANHA E DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS  
DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO

**Art. 2º.** O Plano de Bacia da Região Hidrográfica Piabanha (RH-IV), aprovado nesta Resolução, deverá ser encaminhado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos para ser referendado conforme previsto na Lei Estadual nº3.239, de 02 de agosto de 1999, Art. 55, inciso II.

**Art. 3º.** Esta Resolução entra em vigor a partir da data de sua aprovação pelo Plenário do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, e após a homologação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ).

Petrópolis, 26 de março de 2021.

---

*Erika Cortines*  
**Presidente do Comitê Piabanha**

---

*Julieta Laudelina de Paiva*  
**Secretária Executiva do Comitê Piabanha**





COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO  
PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS  
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO  
SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS  
PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS AFLUENTES

**PRODUTO FINAL 05:**

**PLANO DE BACIA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIA HIDROGRÁFICAS  
DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO**

REVISÃO 02

ABRIL DE 2021


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



## APRESENTAÇÃO

A PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. vem por meio deste apresentar a Revisão 02 do **Produto Final 05 – Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto**, escopo do Contrato nº 01/2018 AGEVAP, referente à **Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes**.

Este produto tem por base as especificações contidas no Primeiro Termo Aditivo ao Contrato, bem como as reuniões realizadas junto ao GT-Plano, CTC-CEIVAP, Diretoria e Plenária do CEIVAP, Diretorias dos Comitês das bacias afluentes e órgãos gestores (ANA, INEA e IGAM). Complementarmente, este produto visa atender o escopo mínimo apresentado na Lei Estadual nº 3.239/1999.



Abril de 2021

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	1/472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## SUMÁRIO



<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>DIAGNÓSTICO GERAL DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PIABANHA.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da Área de Estudo.....</b>	<b>32</b>
3.1.1	Localização e Situação da RH-IV .....	32
3.1.2	Municípios Interceptados.....	33
<b>3.2</b>	<b>Aspectos Físicos .....</b>	<b>35</b>
3.2.1	Geologia .....	35
3.2.2	Geomorfologia.....	38
3.2.3	Pedologia .....	41
3.2.4	Clima .....	44
3.2.5	Modificação dos padrões de ocupação do solo.....	46
<b>3.3</b>	<b>Aspectos Bióticos .....</b>	<b>54</b>
3.3.1	Unidades de Conservação .....	54
3.3.2	Cobertura Vegetal .....	59
3.3.3	Ecosistemas Aquáticos.....	60
<b>3.4</b>	<b>Aspectos Socioeconômicos.....</b>	<b>64</b>
3.4.1	População .....	65
3.4.2	Demografia.....	66
3.4.3	Índice de Desenvolvimento Humano .....	68
3.4.4	Diagnóstico institucional dos Municípios e de suas capacidades econômico-financeiras .....	69
<b>3.5</b>	<b>Avaliação do Saneamento Ambiental.....</b>	<b>72</b>
3.5.1	Abastecimento de Água .....	73
3.5.2	Esgotamento Sanitário .....	77
3.5.3	Resíduos Sólidos .....	80
3.5.4	Drenagem Urbana.....	82
3.5.5	Avaliação Econômico-financeira do Saneamento Básico e Resíduos Sólidos Urbanos .....	89
<b>3.6</b>	<b>Recursos Hídricos Superficiais e Ecossistemas Aquáticos .....</b>	<b>93</b>

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

3.6.1	Cadastro de Usuários .....	93
3.6.2	Disponibilidade Hídrica .....	102
3.6.3	Demandas Hídricas .....	104
3.6.4	Balanço Hídrico Quantitativo .....	104
3.6.5	Qualidade das Águas .....	108
3.6.6	Estimativa das Cargas Poluidoras.....	125
3.6.7	Balanço Hídrico Qualitativo .....	142
<b>3.7</b>	<b>Recursos Hídricos Subterrâneos .....</b>	<b>154</b>
<b>4</b>	<b>PROGNÓSTICO.....</b>	<b>156</b>
<b>4.1</b>	<b>Cenários Prospectivos.....</b>	<b>156</b>
4.1.1	Cenários para a Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto .....	157
4.1.2	Evolução histórica das variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados.....	160
4.1.3	Projeção das Demandas Hídricas .....	180
4.1.4	Projeção das Cargas Poluidoras .....	190
4.1.5	Avaliação do Balanço Quantitativo nos Cenários Futuros.....	194
4.1.6	Avaliação do Balanço Qualitativo nos Cenários Futuros .....	199
<b>5</b>	<b>ÁREAS DE INTERESSE ESPECIAL PARA PROTEÇÃO DE MANANCIAIS (AIPMS) .....</b>	<b>209</b>
<b>6</b>	<b>DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS OU POTENCIALMENTE COM RESTRIÇÃO DE USOS.....</b>	<b>215</b>
<b>6.1</b>	<b>Áreas Sujeitas à Restrição de Uso.....</b>	<b>215</b>
<b>6.2</b>	<b>Proposição de Áreas Prioritárias para Investimento em Saneamento .....</b>	<b>219</b>
6.2.1	Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IV .....	220
<b>6.3</b>	<b>Proposição de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal</b>	<b>228</b>
6.3.1	Metodologia para Definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro.....	229
6.3.2	Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal .....	232
<b>7</b>	<b>AVALIAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES .....</b>	<b>236</b>



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>7.1 Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) .....</b>	<b>236</b>
<b>7.2 Plano Estadual de Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro (PESHI).....</b>	<b>237</b>
<b>7.3 Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).....</b>	<b>239</b>
<b>7.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ).....</b>	<b>240</b>
<b>7.5 Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro .....</b>	<b>243</b>
<b>7.6 Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro.....</b>	<b>244</b>
<b>7.7 Programa Pacto Pelas Águas.....</b>	<b>245</b>
<b>7.8 Zoneamento Ecológico Econômico.....</b>	<b>246</b>
<b>7.9 Planos de Manejos .....</b>	<b>248</b>
<b>7.10 Planos Municipais de Saneamento.....</b>	<b>252</b>
<b>7.11 Planos Diretores.....</b>	<b>253</b>
<b>8 ANÁLISE DE ESTUDOS/PROJETOS REALIZADOS NA RH-IV.</b>	<b>255</b>
<b>8.1 Relatório de Monitoramento do Rio Piabanha.....</b>	<b>255</b>
<b>8.2 Atlas da Região Hidrográfica IV .....</b>	<b>256</b>
<b>8.3 Demarcação de Faixa Marginal de Proteção do Rio Piabanha</b>	<b>256</b>
<b>8.4 Desastres Naturais na RH-IV .....</b>	<b>257</b>
<b>8.5 Plano de Aplicação Plurianual CBH-Piabanha.....</b>	<b>260</b>
<b>9 DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO .....</b>	<b>266</b>
<b>9.1 Planos de Recursos Hídricos .....</b>	<b>267</b>
9.1.1 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS).....	269
9.1.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ) .....	271
9.1.3 Planos de Bacia Hidrográfica (PBH).....	273
9.1.4 Diretrizes para aperfeiçoamento do PBH da RH-IV e integração ao PIRH-PS .....	274
<b>9.2 Enquadramento dos corpos d'água .....</b>	<b>275</b>
9.2.1 Enquadramento das Águas no Estado do Rio de Janeiro .....	278



	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

9.2.2	Enquadramento vigente nos rios de domínio federal e estadual da RH-IV .....	279
9.2.3	Matriz preliminar de Enquadramento.....	279
9.2.4	Diretrizes para o Enquadramento.....	283
<b>9.3</b>	<b>Outorga de direito de uso de recursos hídricos.....</b>	<b>286</b>
9.3.1	Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro .....	288
9.3.2	Dispositivos Legais referentes à Outorga.....	291
9.3.3	Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos.....	292
9.3.4	Usos Insignificantes.....	293
9.3.5	Diretrizes para Outorga na RH-IV .....	293
<b>9.4</b>	<b>Cobrança pelo Uso da Água.....</b>	<b>299</b>
9.4.1	Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro .....	300
9.4.2	Dispositivos Legais referentes à Cobrança .....	301
9.4.3	Dados e critérios considerados para o desenvolvimento da metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro.....	301
9.4.4	Arrecadação com a cobrança na RH-IV .....	302
9.4.5	Diretrizes para a Cobrança.....	304
<b>9.5</b>	<b>Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos .....</b>	<b>308</b>
9.5.1	Sistema de Informações de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro .....	309
9.5.2	Sistema de Informações de Recursos Hídricos do CEIVAP....	310
9.5.3	Diretrizes para o Sistema de Informações.....	313
<b>9.6</b>	<b>Alocação de Água .....</b>	<b>314</b>
9.6.1	Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015) .....	317
9.6.2	Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle apresentados no Prognóstico do PIRH-PS.....	319
9.6.3	Resultados da alocação de água em todos os ottotrechos da bacia .....	320
9.6.4	Condição de entrega qualitativa nos pontos de controle .....	322
9.6.5	Diretrizes para a Alocação de água .....	324
<b>9.7</b>	<b>Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) .....</b>	<b>324</b>





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

9.7.1	Dispositivos Legais referentes ao PROHIDRO .....	325
9.7.2	Ações do PROHIDRO no Estado do Rio de Janeiro .....	325
9.7.3	Diretrizes para o PROHIDRO no âmbito do PBH da RH-IV ....	326
<b>9.8</b>	<b>Vazão Ecológica .....</b>	<b>327</b>
9.8.1	Base Conceitual .....	327
9.8.2	Diretrizes para a Vazão Ecológica .....	331
<b>10</b>	<b>PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES .....</b>	<b>332</b>
<b>10.1</b>	<b>Programa de Ações.....</b>	<b>332</b>
<b>10.2</b>	<b>Programa de Investimentos .....</b>	<b>376</b>
10.2.1	Orçamento de Gestão - Recursos da Cobrança na RH-IV ..	377
10.2.2	Orçamento de Gestão - Recursos de outros entes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos .....	385
10.2.3	Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais .....	386
<b>10.3</b>	<b>Contexto da Integração entre as Ações das Bacias Afluentes ...</b>	<b>392</b>
<b>11</b>	<b>ROTEIRO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>394</b>
<b>11.1</b>	<b>Acompanhamento da Implementação do PBH da RH-IV .....</b>	<b>394</b>
<b>11.2</b>	<b>Cronograma .....</b>	<b>395</b>
<b>11.3</b>	<b>Metas e Indicadores .....</b>	<b>400</b>
<b>11.4</b>	<b>Revisões Periódicas .....</b>	<b>414</b>
<b>12</b>	<b>AVALIAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTOS PARA GESTÃO.....</b>	<b>416</b>
<b>12.1</b>	<b>Apresentação das entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no estado .....</b>	<b>416</b>
12.1.1	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) ..	417
12.1.2	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).....	419
12.1.3	Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI/RJ) .....	422
12.1.4	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) .	425
12.1.5	Instituto Estadual do Ambiente (INEA).....	429
12.1.6	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha).....	432



	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

12.1.7	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP).....	436
<b>12.2</b>	<b>Análise do Arranjo Institucional Existente.....</b>	<b>438</b>
<b>12.3</b>	<b>Proposição de Aperfeiçoamento do Arranjo Institucional para melhoria da Gestão e Implantação do PBH Piabanha.....</b>	<b>443</b>
<b>13</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS.....</b>	<b>448</b>
<b>13.1</b>	<b>Recomendações para o Setor de Saneamento.....</b>	<b>448</b>
13.1.1	Abastecimento de Água .....	449
13.1.2	Esgotamento Sanitário.....	450
13.1.3	Resíduos Sólidos .....	451
13.1.4	Drenagem Urbana.....	452
<b>13.2</b>	<b>Recomendações para o Setor da Indústria.....</b>	<b>453</b>
<b>13.3</b>	<b>Recomendações para o Setor de Irrigação.....</b>	<b>454</b>
<b>13.4</b>	<b>Recomendações para o Setor de Mineração .....</b>	<b>455</b>
<b>13.5</b>	<b>Recomendações para o Setor de Geração de Energia .....</b>	<b>456</b>
<b>14</b>	<b>SÍNTESE CONCLUSIVA.....</b>	<b>457</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>462</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>471</b>



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## LISTA DE QUADROS



Quadro 3.1 – Informações referentes aos municípios pertencentes à RH-IV .....	33
Quadro 3.2 – Tipos dos solos presentes na RH-IV.....	41
Quadro 3.3 – Discriminação das classes de uso do solo caracterizadas.....	46
Quadro 3.4 – Quantificação do Tipo de Uso do Solo na RH-IV em 2011.....	47
Quadro 3.5 – Quantificação do Uso do Solo na RH-IV em 2018.....	52
Quadro 3.6 – Categorias das Unidades de Conservação existentes na RH-IV. ....	55
Quadro 3.7 – Unidades de Conservação na RH-IV .....	55
Quadro 3.8 – Grau de conservação das faixas marginais de rios existentes na RH-IV.....	59
Quadro 3.9 – Espécies migradas e exóticas identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul .....	63
Quadro 3.10 – Espécies ameaçadas de extinção identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	63
Quadro 3.11 – População residente na RH-IV.....	65
Quadro 3.12 – IDHM da RH-IV .....	68
Quadro 3.13 – Evolução dos PIBs Municipais da RH-IV.....	70
Quadro 3.14 – Série histórica IFGF para os municípios da RH-IV.....	72
Quadro 3.15 – Situação do atendimento de água dos municípios da RH-IV. ....	75
Quadro 3.16 – Situação do atendimento de esgotamento sanitário nos municípios da RH-IV..	79
Quadro 3.17 – Status dos municípios da RH-IV em relação ao PMGIRS.....	81
Quadro 3.18 – Áreas de risco geológico, sua tipologia, descrição e sugestão de intervenção na RH-IV.....	85
Quadro 3.19 – Trechos de curso d'água inundáveis, frequência de ocorrência, grau de impacto e vulnerabilidade a inundações graduais na RH-IV .....	86
Quadro 3.20 – Informações econômico-financeiras de saneamento básico referentes aos municípios da RH-IV .....	90
Quadro 3.21 – Informações econômico-financeiras referentes aos resíduos sólidos nos municípios da RH-IV .....	92
Quadro 3.22 – Vazões médias outorgadas de captação na RH-IV .....	95
Quadro 3.23 – Vazões outorgadas de captação em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV .....	95
Quadro 3.24 – Vazões outorgadas de lançamento em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV.....	95

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Quadro 3.25 – Vazões dos usos insignificantes outorgados em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV.....	101
Quadro 3.26 – Vazões de referência observadas e calculadas pela regionalização em relação às estações fluviométricas selecionadas.....	102
Quadro 3.27 – Estimativa de demandas hídricas .....	104
Quadro 3.28 – Percentual de ototrechos em cada faixa de Balanço Hídrico ( $Q_{95}$ ) do cenário atual (2018) .....	105
Quadro 3.29 - Parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA.....	111
Quadro 3.30 - Faixas de qualidade da água para o IQA .....	112
Quadro 3.31 – Padrões de qualidade de água para classificação dos parâmetros inorgânicos de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005 .....	112
Quadro 3.32 – Desenho amostral dos dados de qualidade da água avaliados .....	113
Quadro 3.33 – Classificação final em termo de classe equivalente da Res. CONAMA n° 357/2005 .....	120
Quadro 3.34 - Resultado da análise dos parâmetros inorgânicos.....	123
Quadro 3.35 – Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo .....	125
Quadro 3.36 – População e indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário por município da RH-IV .....	127
Quadro 3.37 – Eficiências adotadas por tipo de solução de esgotamento sanitário.....	128
Quadro 3.38 – Descrição dos pontos de controle de qualidade da água para comparação dos resultados do prognóstico qualitativo.....	142
Quadro 3.39 – Concentrações calculadas dos parâmetros no cenário atual nos Pontos de Controle para a vazão $Q_{95}$ .....	144
Quadro 4.1 – Acréscimos das TGCA's da população urbana na RH-IV no Cenário de Maior Dinâmica Econômica.....	163
Quadro 4.2 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Urbana da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	164
Quadro 4.3 – Crescimento Anual da População Urbana da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos.....	164
Quadro 4.4 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	166
Quadro 4.5 – Crescimento Anual da População Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos.....	166
Quadro 4.6 – Demandas hídricas industriais por segmento CNAE na RH-IV .....	167

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Quadro 4.7 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018) .....	170
Quadro 4.8 – TGCAs dos Cenários Referencial e Inferior nas prospecções da EPE (2018) ..	170
Quadro 4.9 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual dos VABs da Indústria na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	171
Quadro 4.10 – Projeção do VAB Industrial (R\$) nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	171
Quadro 4.11 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018) .....	174
Quadro 4.12 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018) .....	174
Quadro 4.13 – Incremento anual da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IV, nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	176
Quadro 4.14 – Incremento anual e projeção da área irrigada total na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	177
Quadro 4.15 – Demandas hídricas unitárias por tipo de rebanho animal .....	177
Quadro 4.16 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	179
Quadro 4.17 – Projeção da demanda hídrica total para criação de animais na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos .....	179
Quadro 4.18 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	181
Quadro 4.19 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	183
Quadro 4.20 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	184
Quadro 4.21 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	186
Quadro 4.22 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	187
Quadro 4.23 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação de Animais da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	188
Quadro 4.24 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	189
Quadro 4.25 – Valores de carga de DBO lançada na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV. ....	191

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 4.26 – Valores de carga de DBO lançada na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV .....	192
Quadro 4.27 – Valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV.....	192
Quadro 4.28 – Valores de carga de fósforo lançado na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV .....	193
Quadro 4.29 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançados na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos, para a RH-IV .....	193
Quadro 4.30 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançados na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos, para a RH-IV .....	193
Quadro 4.31 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV.....	194
Quadro 4.32 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV.....	194
Quadro 4.33 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q <sub>95</sub> ) na RH-IV, para os Cenários Atual (2018) e de Maior Dinâmica Econômica (2033).....	196
Quadro 5.1 – Pontos de captação e AIPMs existentes na RH-IV, após emissão da Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020.....	211
Quadro 6.1 – Identificação das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IV, municípios e AIPMs interceptadas pelas mesmas.....	216
Quadro 6.2 - Relação de municípios da RH-IV x carga poluidora lançada x porcentagem de investimento em esgotamento sanitário.....	223
Quadro 6.3 - Hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IV e interceptação das AIPMs .....	225
Quadro 6.4 – Resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IV, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal.....	232
Quadro 6.5 – Extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IV, por grau de prioridade .....	233
Quadro 6.6 – Empresas comprometidas para realização da restauração florestal na RH-IV, bem como a extensão das áreas a serem restauradas e a situação com relação ao início das atividades .....	234
Quadro 7.1 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas .....	241
Quadro 7.2 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas .....	243
Quadro 7.3 – Sistema de classificação das ZEE .....	247



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 7.4 – UCs presentes na RH-IV, os instrumentos legais de criação e a existência ou não de Planos de Manejo.....	249
Quadro 7.5 - Municípios da RH-IV que possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).....	253
Quadro 7.6 – Situação dos municípios da RH-IV com relação à existência de Planos Diretores Municipais.....	254
Quadro 8.1 – Publicações acadêmicas referente aos desastres naturais ocorridos no âmbito da RH-IV.....	259
Quadro 8.2 – Programa e subprograma do PAP (2016-2020).....	262
Quadro 9.1 - Resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos.....	268
Quadro 9.2 - Legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro.....	272
Quadro 9.3 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento de enquadramento.....	276
Quadro 9.4 – Diretrizes DZ101, DZ103 e DZ113 da Comissão Estadual de Controle Ambiental.....	279
Quadro 9.5 – Dicionário de campos das matrizes preliminares de enquadramento da RH-IV.....	279
Quadro 9.6 – Dispositivos legais que regulam o instrumento de sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro.....	291
Quadro 9.7 – Dispositivos legais que regulam a cobrança no estado do Rio de Janeiro.....	301
Quadro 9.8 - PPU's praticados nas RHs fluminenses.....	302
Quadro 9.9 – Valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IV.....	302
Quadro 9.10 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento sistema de informações no Estado do Rio de Janeiro.....	309
Quadro 9.11- Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e suas definições.....	317
Quadro 9.12 - Saldo hídrico para a Q <sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação.....	318
Quadro 9.13 - Vazão de entrega para a Q <sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação.....	318
Quadro 9.14 - <i>Déficit</i> de não atendimento das demandas para a Q <sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação ..	319
Quadro 9.15 - Índice de Comprometimento Hídrico nos Pontos de Controle na RH-IV definidos no Prognóstico considerando as situações sem alocação e com alocação (Q <sub>95</sub> ).....	320
Quadro 9.16 – Dispositivos legais que regulam o PROHIDRO no Rio de Janeiro.....	325

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 10.1 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-Piabanha) nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IV.....	379
Quadro 10.2 – Cronograma físico financeiro das ações do PBH da RH-IV (valores em R\$ Mil) .....	381
Quadro 10.3 – Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes dos SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IV .....	385
Quadro 10.4 – Ações de esgotamento sanitário que necessitarão de investimentos adicionais aos recursos do CBH-Piabanha.....	387
Quadro 11.1 – Cronograma de Implementação do PBH da RH-IV .....	397
Quadro 11.2 – Níveis estabelecidos para acompanhamento dos indicadores de desempenho .....	402
Quadro 11.3 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.1.1.1 prevista no PBH da RH-IV .....	402
Quadro 11.4 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 1.1.2.5 prevista no PBH da RH-IV .....	403
Quadro 11.5 – Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no Programa 1.1.2 com simulação realizada no Ano 10 .....	407
Quadro 11.6 - Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no âmbito do PBH da RH-IV .....	408
Quadro 12.1 – Análise do preenchimento das vagas previstas para a Plenária do CBH-Piabanha, referente ao quadriênio 2017 a 2021 .....	436



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização da RH-IV no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul ....	26
Figura 2.1 – Principais conteúdos abordados no PBH da RH-IV .....	27
Figura 3.1 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2011. ....	48
Figura 3.2 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2018 .....	52
Figura 3.3 – Percentual de degradação das faixas marginais na RH-IV .....	60
Figura 3.4 – Índice de perdas por município da RH-IV .....	76
Figura 3.5 – Atendimento do esgotamento sanitário por município da RH-IV.....	79
Figura 3.6 – Índices de cargas removidas na RH-IV. ....	80
Figura 3.7 – Número de ocorrências de desastres de origem hídrica da RH-IV. ....	83
Figura 3.8 – Relação econômico-financeiras do saneamento básico nos municípios da RH-IV	91
Figura 3.9 – Relação econômico-financeiras do RSU nos municípios da RH-IV .....	93
Figura 3.10 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q <sub>95</sub> ) do cenário atual (2018) .....	106
Figura 3.11 – Frequências de atendimento de classe quanto ao OD.....	115
Figura 3.12 – Sazonalidade quanto ao OD .....	115
Figura 3.13 – Frequências de atendimento de classe quanto a DBO .....	116
Figura 3.14 – Sazonalidade quanto a DBO .....	116
Figura 3.15 – Frequências de atendimento de classe quanto às densidades de CF .....	117
Figura 3.16 – Sazonalidade quanto as densidades de CF .....	117
Figura 3.17 – Frequências de atendimento de classe quanto ao PT .....	118
Figura 3.18 – Sazonalidade quanto ao PT.....	118
Figura 3.19 – Frequências de atendimento de classe quanto ao Nitrato .....	119
Figura 3.20 – Sazonalidade quanto ao Nitrato.....	119
Figura 3.21 – Frequências de atendimento de classe global .....	120
Figura 3.22 – IQA Médio .....	121
Figura 3.23 – Parâmetros Inorgânicos.....	123
Figura 4.1 – Evolução histórica da população urbana na RH-IV .....	163
Figura 4.2 – Evolução histórica da população rural na RH-IV .....	165
Figura 4.3 – Distribuição das maiores demandas industriais na RH-IV, distribuídas por segmento CNAE.....	168



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Figura 4.4 – Distribuição das menores demandas industriais na RH-IV, distribuídas por segmento CNAE.....	169
Figura 4.5 – Evolução histórica da variação do VAB Industrial na RH-IV .....	169
Figura 4.6 – Áreas irrigadas distribuídas pelos métodos utilizados na RH-IV estimada em 2015 e projetada para 2030. ....	173
Figura 4.7 – Evolução histórica da demanda hídrica para criação animal na RH-IV. ....	178
Figura 4.8 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica .....	182
Figura 4.9 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica .....	183
Figura 4.10 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica .....	185
Figura 4.11 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica .....	186
Figura 4.12 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica.....	187
Figura 4.13 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação Animal na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica .....	188
Figura 4.14 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033 .....	189
Figura 4.15 – Comparação entre o percentual de ottotrechos da RH-IV nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência Q <sub>95</sub> , considerando o Cenário Atual (2018) e o Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033).....	197
Figura 7.1 – Pilares de estruturação do PESH I .....	238
Figura 8.1 – Distribuição dos Investimentos do CBH-Piabanha por Programa.....	261
Figura 9.1 - Classes de Enquadramento dos Corpos d’Água, para as águas doces, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 .....	277
Figura 9.2 – Processo de Enquadramento .....	284
Figura 9.3 - Valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados na RH-IV entre 2004 e 2020.....	303
Figura 9.4 – Portal GEOINEA .....	310
Figura 9.5 – Portal SIGA-CEIVAP .....	311
Figura 9.6 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico realizado pelo WARM-GIS Tools.....	315





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Figura 10.1 – Organograma do Programa de Ações do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV .....	335
Figura 10.2 – Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PBH da RH-IV .....	376
Figura 10.3 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-Piabanha) nas Agendas do Programa de Ações do PBH da RH-IV .....	378
Figura 10.4 – Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IV .....	380
Figura 12.1 – Entidades que compõe o sistema de gestão de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro .....	417

## LISTA DE MAPAS



Mapa 3.1 – Localização da RH-IV, municípios interceptados e seus rios afluentes .....	34
Mapa 3.2 – Geologia da RH-IV .....	37
Mapa 3.3 – Geomorfologia da RH-IV .....	40
Mapa 3.4 – Pedologia da RH-IV .....	43
Mapa 3.5 – Clima da RH-IV .....	45
Mapa 3.6 – Uso e Cobertura do Solo da RH-IV em 2011 .....	50
Mapa 3.7 – Uso e Cobertura do Solo na RH-IV em 2018 .....	53
Mapa 3.8 – Unidades de Conservação na RH-IV .....	58
Mapa 3.9 – Densidade populacional na RH-IV .....	67
Mapa 3.10 – Prestadores de serviço de abastecimento de água por município da RH-IV .....	74
Mapa 3.11 – Prestadores de serviço de esgotamento sanitário por município da RH-IV .....	78
Mapa 3.12 – Áreas de Risco de Deslizamentos e Inundações na RH-IV .....	88
Mapa 3.13 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para Abastecimento Humano (captações superficiais e subterrâneas) e esgotamento sanitário, bem como os usos insignificantes neste setor .....	97
Mapa 3.14 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para o Setor Industrial (captações superficiais e subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor .....	98
Mapa 3.15 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para o Setor de Mineração (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor .....	99
Mapa 3.16 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para o Setor de Irrigação (captações superficiais e subterrâneas), bem como os usos insignificantes neste setor .....	100

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Mapa 3.17 – Disponibilidade hídrica da RH-IV por trecho de rio na vazão Q <sub>95</sub> .....	103
Mapa 3.18 – Balanço hídrico quantitativo da RH-IV por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q <sub>95</sub> , no Cenário Atual (2018) .....	107
Mapa 3.19 – Resultado da qualidade da água considerando parâmetros químicos, biológicos e do IQA na RH-IV.....	122
Mapa 3.20 – Qualidade da água considerando os parâmetros inorgânicos na RH-IV.....	124
Mapa 3.21 – Percentual de carga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município .....	131
Mapa 3.22 – Carga orgânica lançada em cada município na RH-IV.....	132
Mapa 3.23 – Percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município .....	134
Mapa 3.24 – Carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IV.....	135
Mapa 3.25 – Percentual de carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município .....	137
Mapa 3.26 – Carga de coliformes lançada em cada município na RH-IV .....	138
Mapa 3.27 – Percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município .....	140
Mapa 3.28 – Carga de nitrogênio total lançada em cada município na RH-IV.....	141
Mapa 3.29 – Simulação da qualidade da água. Cenário Atual (2018), Q <sub>95</sub> , parâmetro: DBO .	147
Mapa 3.30 – Simulação da qualidade da água: Cenário Atual (2018), Q <sub>95</sub> , parâmetro: OD ....	148
Mapa 3.31 – Simulação da qualidade da água. Cenário Atual, Q <sub>95</sub> , parâmetro: fósforo total..	149
Mapa 3.32 – Simulação da qualidade da água: Cenário Atual, Q <sub>95</sub> , parâmetro: coliformes termotolerantes.....	150
Mapa 3.33 – Simulação da qualidade da água: Cenário Atual, Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrogênio amoniacal .....	151
Mapa 3.34 – Simulação da qualidade da água: Cenário Atual, Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrito .....	152
Mapa 3.35 – Simulação da qualidade da água: Cenário Atual (2018), Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrato	153
Mapa 3.36 – Hidrogeologia da RH-IV .....	155
Mapa 4.1 – Balanço Hídrico por ottotrecho considerando a vazão de referência Q <sub>95</sub> , no cenário de maior dinâmica econômica (2033).....	198
Mapa 4.2 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: DBO .....	202
Mapa 4.3 – Simulação da qualidade da água: Cenário Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: OD .....	203



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Mapa 4.4 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: fósforo total .....	204
Mapa 4.5 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: coliformes termotolerantes .....	205
Mapa 4.6 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrogênio amoniacal.....	206
Mapa 4.7 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrito .....	207
Mapa 4.8 – Simulação da qualidade da água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), vazão: Q <sub>95</sub> , parâmetro: nitrato .....	208
Mapa 5.1 – Localização dos pontos de captação e das AIPMs existentes na RH-IV .....	214
Mapa 6.1 – Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IV .....	218
Mapa 6.2 – Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na RH-IV .....	227
Mapa 6.3 – Áreas prioritárias para a restauração florestal na RH-IV .....	235
Mapa 9.1 – Trechos a Enquadrar na RH-IV.....	282
Mapa 9.2 - Balanço hídrico considerando o cenário com alocação de demandas (2033, maior dinâmica econômica) e a vazão de referência Q <sub>95</sub> na RH-IV.....	321
Mapa 9.3 – Qualidade da água nos pontos de controle, na vazão de referência Q <sub>95</sub> .....	323



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## LISTA DE SIGLAS

<b>AGEVAP</b>	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
<b>AIPMs</b>	Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
<b>APA</b>	Área de Proteção Ambiental
<b>APP</b>	Área de Proteção Permanente
<b>ASCOM</b>	Assessoria de Comunicação
<b>ASINT</b>	Assessoria Internacional
<b>ASPAR</b>	Assessoria Parlamentar
<b>AUD</b>	Auditoria Interna
<b>BIG</b>	Baía da Ilha Grande
<b>CBH</b>	Comitê de Bacia Hidrográfica
<b>CBH-Piabanha</b>	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto
<b>CECA</b>	Comissão Estadual de Controle Ambiental
<b>CEDAE</b>	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
<b>CEIVAP</b>	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
<b>CERHI/RJ</b>	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
<b>CETEM</b>	Centro de Tecnologia Mineral do Rio de Janeiro
<b>CNRH</b>	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CONEMA</b>	Conselho Estadual de Meio Ambiente
<b>COR</b>	Corregedoria
<b>CPRM</b>	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
<b>CT-AS</b>	Câmara Técnica Águas Subterrâneas
<b>CTC</b>	Câmara Técnica Consultiva
<b>CT-IG</b>	Câmara Técnica Instrumentos de Gestão
<b>CT-IL</b>	Câmara Técnica Institucional Legal
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxigênio
<b>DGAF</b>	Diretoria Geral de Administração e Finanças
<b>DIPOS</b>	Diretoria de Pós-Licença
<b>FECAM</b>	Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano
<b>FEEMA</b>	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
<b>FINEP</b>	Financiadora de Estudos e Projetos
<b>FMA</b>	Fundo da Mata Atlântica
<b>GEIHQ</b>	Gerência de Informações Hidrometeorológicas e de Qualidade das Águas
<b>GELIRH/D</b>	Gerência de Licenciamento de Recursos Hídricos/Diretoria de
<b>ILAM</b>	Licenciamento Ambiental
<b>GGES</b>	Gerência Geral de Estratégia
<b>GTAI</b>	Grupo Técnico de Articulação Institucional
<b>GTAOH</b>	Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>GTEAMC</b>	Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, Mobilização e Comunicação do CEIVAP
<b>GTRI</b>	Grupo de Trabalho de Regimento Interno
<b>GTSB</b>	Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICMBIO</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IDHM</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<b>IEF</b>	Fundação Instituto Estadual de Florestas
<b>IFGF</b>	Índice Firjan de Gestão Fiscal
<b>IGAM</b>	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
<b>INEA</b>	Instituto Estadual do Ambiente
<b>IQA</b>	Índice de Qualidade de Água
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MONAT</b>	Monumento Natural
<b>NOS</b>	Operador Nacional do Sistema Elétrico
<b>NT</b>	Nitrogênio Total
<b>OD</b>	Oxigênio Dissolvido
<b>OUV</b>	Ouvidoria
<b>PAP</b>	Plano de Aplicação Plurianual
<b>PAP</b>	Plano de Aplicação Plurianual
<b>PARHs-CBHs</b>	Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes
<b>PARNA</b>	Parque Nacional
<b>PBH</b>	Plano de Bacia Hidrográfica
<b>PERHI/RJ</b>	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro
<b>PES</b>	Parque Estadual
<b>PF-ANA</b>	Procuradoria Geral junto à ANA
<b>PI</b>	Unidades de Proteção Integral
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PIRH-PS</b>	Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
<b>PIRH-PS</b>	Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
<b>PMGIRS</b>	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
<b>PT</b>	Fósforo Total
<b>RH</b>	Região Hidrográfica
<b>RH</b>	Região Hidrográfica
<b>RPPN</b>	Reserva Particular do Patrimônio Natural
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>RVS</b>	Refúgio de Vida Silvestre
<b>SAF</b>	Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas
<b>SAS</b>	Superintendência de Apoio ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
<b>SEAS</b>	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>SEFAM</b>	Serviço de Demarcação de Faixa Marginal de Proteção
<b>SEGRHI</b>	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
<b>SEHID</b>	Serviço de Hidrologia e Hidráulica
<b>SEORH</b>	Serviço de Outorga de Recursos Hídricos
<b>SER</b>	Superintendência de Regulação
<b>SERLA</b>	Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
<b>SFI</b>	Superintendência de Fiscalização
<b>SGE</b>	Secretaria Geral
<b>SGH</b>	Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica
<b>SICCA</b>	Superintendência de Combate aos Crimes Ambientais
<b>SIG</b>	Sistemas de Informações Geográficas
<b>SIGA</b>	Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
<b>SINGREH</b>	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
<b>SIP</b>	Superintendência de Implementação de Programas e Projetos
<b>SNIRH</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
<b>SOE</b>	Superintendência de Operações e Eventos Críticos
<b>SPR</b>	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
<b>STI</b>	Superintendência de Tecnologia da Informação
<b>SUBCON</b>	Subsecretaria de Conservação da Biodiversidade e Mudanças do Clima
<b>SUBEXE</b>	Subsecretaria Executiva
<b>C</b>	
<b>SUBREH</b>	Subsecretaria de Recursos Hídricos e Sustentabilidade
<b>S</b>	
<b>SUBSAN</b>	Subsecretaria de Saneamento Ambiental
<b>SUPCLIM</b>	Superintendência de Mudanças do Clima
<b>SUPCON</b>	Superintendência de Conservação Ambiental
<b>SUPENG</b>	Superintendência de Engenharia Sanitária
<b>R</b>	
<b>SUPFIP</b>	Superintendência de Fundos de Interesse Público
<b>SUPGER</b>	Superintendência de Gestão de Resíduos Sólidos
<b>SUPPIB</b>	Superintendência Regional Piabanha
<b>SUPRH</b>	Superintendência de Recursos Hídricos
<b>UD</b>	Unidade Descentralizada
<b>UEGs</b>	Unidades Especiais de Gestão
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>US</b>	Unidades de Uso Sustentável
<b>VAB</b>	Valores Adicionais Brutos



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



## 1 INTRODUÇÃO

O Produto Final (PF-05) apresenta a consolidação dos produtos 02 ao 04 entregues anteriormente e aprovados pelo Comitê, configurando-se no **Plano de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (RH-IV)**. Tal produto está previsto no Contrato nº 01/2018 AGEVAP, referente à “*Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes*”.

A construção dos Planos de Bacia Hidrográfica (dos afluentes fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) assim como os Planos Diretores de Recursos Hídricos (dos afluentes mineiros da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) está sendo realizada de forma concomitante devido à necessidade de integração entre as bacias afluentes e a bacia federal, cujo resultado será melhor observado após a conclusão do PIRH-PS.

Para isso, as ações a serem executadas no âmbito do referido contrato foram divididas em três fases, a saber:



1. Fase I - consiste na complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs), sendo esta fase financiada com recursos provenientes do CEIVAP. Esta fase contempla a área de atuação do CEIVAP, de acordo com o Decreto Federal nº 6.591/2008, excetuando-se a região do Itabapoana;
2. Fase II – consiste na elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica (regiões hidrográficas fluminenses) e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos (bacias mineiras) visando atender à legislação de recursos hídricos pertinente. Essa fase tem como financiamento recursos estaduais, considerando as respectivas dominialidades, conforme ilustrado na Figura 1.1.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

3. **Fase III** – consiste na etapa de consolidação do PIRH-PS com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II. Tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a qual acolhe oito Comitês de Bacia: CEIVAP, CBH Paraíba do Sul trecho paulista (CBH-PS), CBH Preto Paraibuna, CBH COMPÉ, CBH Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS), CBH Piabanha, CBH Rio Dois Rios (CBH-R2R), CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI). Esta fase será financiada com recursos da arrecadação federal (recursos do CEIVAP).

Sendo assim, o PF-05 está estruturado da seguinte maneira: após a introdução, é apresentada a metodologia empregada para construção deste produto (item 2). O item 3 apresenta o diagnóstico geral da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, desenvolvido na Fase I deste contrato e complementado durante a Fase II, visando atender as solicitações específicas do CBH-Piabanha e ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual nº 3.239/1999. Este item é composto pela caracterização da área de estudo, aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da RH-IV, análise do saneamento ambiental, avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos superficiais e análise geral dos recursos hídricos subterrâneos.

No item 4 é apresentado o Prognóstico para a RH-IV, considerando o horizonte de prazo de 15 anos nos cenários tendencial e alternativos propostos. São apresentados os cenários alternativos e tendencial considerados para o PBH da RH-IV e a análise da evolução histórica das variáveis que configuram o comportamento das demandas hídricas, possibilitando a definição das taxas de crescimento destas variáveis a serem aplicadas para os cenários projetados. Complementarmente, são apresentadas as projeções das demandas hídricas e das cargas poluidoras em cada um dos cenários e descritos os resultados dos balanços quali-quantitativos obtidos através da modelagem no cenário futuro considerado mais crítico na RH-IV.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


No item 5 são apresentadas as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IV, as quais foram definidas no âmbito do Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, elaborado pelo INEA em 2018. Este Atlas identificou e mapeou os principais mananciais de abastecimento público no estado, bem como delimitou suas respectivas áreas de influência, as quais são consideradas de interesse para ordenamento e proteção, constituindo as áreas focais do programa de proteção e recuperação de mananciais, denominado Pacto pelas Águas.



Em seguida, com base nos resultados do diagnóstico da RH-IV foi elaborado o item 6, referente às áreas prioritárias ou potencialmente com restrição de usos. Juntamente com o CBH-Piabanha foram definidas áreas sujeitas à restrição de uso e áreas prioritárias para investimentos no saneamento, as quais serão aprofundadas durante a implementação do PBH. Complementarmente, são apresentadas as áreas prioritárias para restauração florestal, as quais foram definidas no referido Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018) e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.

No item 7, são avaliados os planos, programas e projetos atualmente em vigência no Estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, na RH-IV, visando compreender a articulação entre estes instrumentos, para o efetivo gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Por sua vez, no item 8 é realizada a análise de estudos/projetos desenvolvidos na RH-IV, uma vez que os mesmos foram considerados durante a elaboração do Programa de Ações.

Na sequência, o item 9 apresenta as diretrizes para os instrumentos de gestão estabelecido na Lei Estadual nº 3.239/1999, visando a melhoria na gestão dos recursos hídricos englobados pela RH-IV.

Considerando os estudos desenvolvidos na etapa de Diagnóstico e Prognóstico, bem como após análise dos instrumentos de gestão e dos planos, programas e projetos atualmente em vigência no Estado do Rio de Janeiro, o item 10 apresenta o Programa de Ações a ser executado pelo CBH-Piabanha, por intermédio da Entidade Delegatária, no horizonte de prazo de 15 anos. O

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	24/472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Programa de Ações da RH-IV é composto por: 6 (seis) Agendas, 15 (quinze) Subagendas, 24 (vinte e quatro) Programas e 40 (cinquenta) ações, cujas fichas descritivas estão apresentadas no item 10.1. Por sua vez, o item 10.2 apresenta o Programa de Investimentos, o qual detalha os investimentos necessários para implementar as ações previstas no PBH, no período de 15 anos.

No item 11 é descrito o roteiro de implementação do PBH, visando o atendimento do cronograma proposto, o acompanhamento das metas prevista para cada ação, através de seus indicadores, bem como as revisões periódicas previstas ao longo do horizonte de implementação do Plano. Para isso, é necessário o acompanhamento por parte do CBH-Piabanha, através de um grupo específico, além da divulgação periódica das ações executadas durante a implementação do PBH da RH-IV para a população.

Em seguida, no item 12 é apresentada a situação atual do arranjo institucional vigente na bacia, sendo considerado o panorama da gestão de recursos hídricos. Após avaliação do arranjo, são descritas propostas para o seu aperfeiçoamento, visando a eficiente gestão dos recursos hídricos.

No item 13 são repassadas recomendações para os setores usuários, as quais visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade e quantidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IV. São listadas recomendações para os seguintes setores: saneamento, indústria, irrigação, criação de animais, mineração e geração de energia.

Por fim, no item 14, é descrita a síntese conclusiva deste produto e, em seguida, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para consolidação do PF-05 e, na sequência, os apêndices do produto.

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

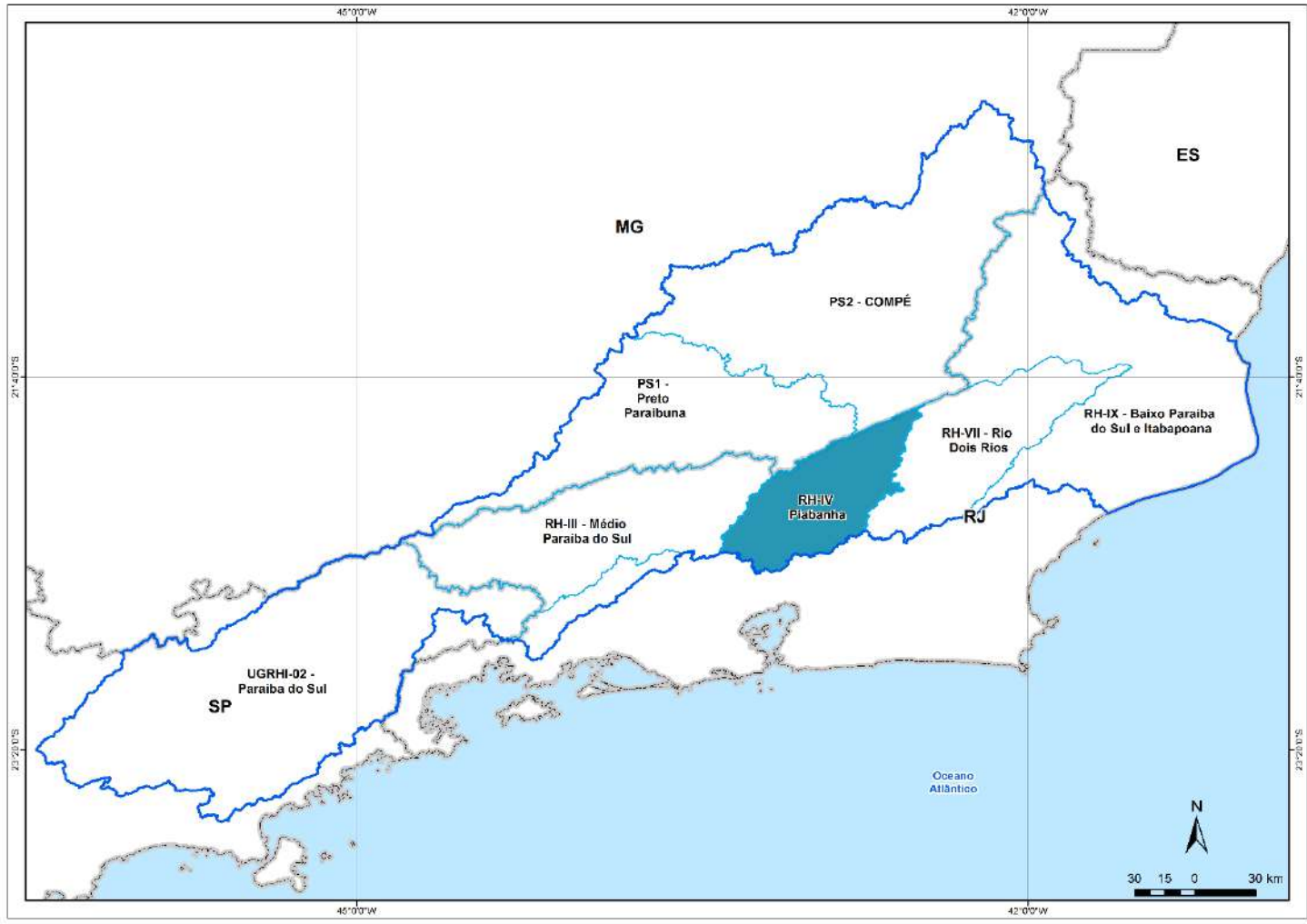





Figura 1.1 – Localização da RH-IV no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

	<p>Elaborado por:</p>	<p>Nº da revisão 02</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprovado por:</p>	<p>PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	<p>26/472</p>
---	-----------------------	-----------------------------	----------------------	----------------------	--	---------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 2 METODOLOGIA

O PF-05 apresenta a compilação dos produtos parciais apresentados anteriormente e aprovados pelo CBH-Piabanha e AGEVAP, a saber:



1. PF-02: Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico;
2. PF-03: Ações e Prioridades Integradas; e
3. PF-04: Plano de Ações, Intervenções e Programa de Investimentos.

O presente documento reúne um conjunto de estudos realizados anteriormente ao Contrato nº 01/2018 AGEVAP, que foram utilizados como subsídio no âmbito da Etapa I, sendo complementado com novas informações específicas da RH-IV obtidas durante a execução da Etapa II, visando atender ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual nº 3.239/1999 e solicitações específicas do Comitê. A Figura 2.1 apresenta os principais conteúdos abordados no Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV, cuja metodologia empregada é descrita a seguir.



Figura 2.1 – Principais conteúdos abordados no PBH da RH-IV

O processo de elaboração do Diagnóstico da RH-IV iniciou em período anterior à contratação da PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. De acordo com o Termo


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



de Referência (TR), no ano de 2012 a AGEVAP lançou o Ato Convocatório n.º 16 para contratação de empresa especializada para elaboração do PIRH-PS e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes (PARHs). Na época, foram aprovados o Diagnóstico e o Prognóstico apresentados pela empresa vencedora do Ato Convocatório, porém com algumas ressalvas.

No âmbito do atual Contrato nº 01/2018 AGEVAP, de acordo com a orientação apresentada no TR, os estudos aprovados no contrato anterior, os quais foram aprovados pelo CEIVAP, devem ser utilizados como subsídios para elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica (dos afluentes fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) assim como os Planos Diretores de Recursos Hídricos (dos afluentes mineiros da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), visando universalizar a fonte de informação apresentada para a bacia federal e suas bacias afluentes.

Por esse motivo, parte das informações constantes no Diagnóstico geral da RH-IV é proveniente dos estudos desenvolvidos no contrato anterior (CEIVAP, 2015), sendo realizadas atualizações no âmbito da Etapa I dos seguintes conteúdos principais: disponibilidade hídrica, demandas hídricas, qualidade da água e cargas poluidoras. Posteriormente, foram realizadas complementações em todo o Diagnóstico visando atender ao conteúdo mínimo estabelecido na Lei Estadual nº 3.239/1999, bem como às solicitações do Comitê.

Com relação ao Prognóstico da RH-IV, a sua elaboração seguiu a mesma metodologia utilizada para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Dessa forma, este item foi desenvolvido atendendo cinco etapas a saber: (I) análise do conjunto de estudos prognósticos de tendências globais e nacionais; (II) configuração de um conjunto de três cenários futuros, sendo um cenário tendencial e dois cenários alternativos (Maior Dinâmica Econômica e Menor Dinâmica Econômica); (iii) análise das demandas hídricas considerando os cenários propostos, considerando as seguintes datas: 2023, 2028 e 2033; (iv) análise dos balanços hídricos por trecho de rio considerando os cenários e datas propostos; (v): avaliação das estratégias para a compatibilização das demandas e disponibilidades hídricas quali-quantitativas.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	28/472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



A configuração destes cenários foi aplicada à Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto somada a nova regionalização de vazões com efeito da crise hídrica de 2014/2015 na composição de cenários de disponibilidades hídricas. Portanto, apesar das limitações que geram consequências na acurácia da cnenarização para a RH-IV, o prognóstico é realizado tendo como base um único cenário de disponibilidade, obtido a partir da regionalização de vazões medidas e que considera uma série de monitoramento de 1984 até 2017. Tendo em vista a gravidade do evento de seca nos anos de 2014 e 2015, considera-se bem representada uma condição crítica de disponibilidade conforme disposta no presente prognóstico.

Frente ao cenário atual e futuro identificados na RH-IV, foram propostas áreas sensíveis com relação aos seguintes fatores:

1. Áreas sujeitas à restrição de uso: sugeridas tendo em vista a situação atual observada nos corpos hídricos com relação ao balanço hídrico quali-quantitativo ou de interesse por conta da presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos e áreas de proteção de mananciais. O CBH-Piabanha contribuiu especificamente na formulação da proposta contida no presente documento;
2. Áreas prioritárias para investimento no saneamento: neste caso foram identificadas áreas considerando a realidade atual do esgotamento sanitário na RH-IV, tendo em vista que os investimentos do CBH-Piabanha estão prioritariamente voltados a este setor.
3. Áreas prioritárias para restauração florestal: foram consideradas as áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.

Com relação ao Programa de Ações, a sua construção se iniciou ainda na Fase I do contrato, onde foram identificados os principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo. No âmbito da Fase II,





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

a análise foi realizada por bacia afluyente, sendo aprofundados os desafios específicos encontrados na RH-Piabanha e identificadas as ações prioritárias para mitigá-los, conforme orientação do CBH-Piabanha. Os resultados das consultas realizadas ao Comitê possibilitaram a proposição do Programa de Ações ora apresentado e seu cronograma de implementação, o qual compreende ações exclusivas para a RH-IV e ações de integração junto ao CEIVAP e demais bacias afluentes.



Quanto às estimativas de investimentos previstas para cada ação, bem como ao Programa de Investimentos, foram consideradas as seguintes fontes de informações como parâmetro orçamentário: (i) o Plano de Aplicação Plurianual vigente do CBH-Piabanha (período de 2016 a 2020); (ii) outros Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica que apresentam ações semelhantes, permitindo a adaptação dos custos para a RH-IV; (iii) o Atlas de Esgoto desenvolvidos pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA); (iv) experiência dos técnicos da PROFILL, tendo em vista a vasta experiência na elaboração de Planos de Bacia Hidrográfica; (v) planilha de composição de preços padrão da AGEVAP para orçamentos; e (vi) intenções de investimentos do Comitê com base na arrecadação prevista através da cobrança pelo uso da água.

Complementarmente, foi analisada a situação atual dos seguintes Instrumentos de Gestão: Plano de Recursos Hídricos, Enquadramento, Outorga de Direito pelo Uso da Água, Cobrança, Sistemas de Informações, Alocação de Água, PROHIDRO e Vazão Ecológica. Nesse caso, primeiramente foi analisada a legislação vigente estabelecida para cada um destes instrumentos, sendo realizada uma ampla pesquisa que possibilitou identificar todos os dispositivos legais que regem seu funcionamento. Em seguida, foi avaliada a sua forma de operação na RH-IV, além do contexto de sua aplicação frente ao diagnóstico e prognóstico de recursos hídricos, para, posteriormente, propor diretrizes que possibilitem o aperfeiçoamento de cada um, bem como a universalização de todos os instrumentos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Com relação à avaliação do arranjo institucional e proposição de aperfeiçoamentos para gestão, foram analisadas as entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no Estado e suas respectivas composição e atribuições na RH-IV, tendo em vista a importância para entendimento do processo de gestão das águas. Para isso, foram consultados os regimentos internos de cada entidade, bem como seus respectivos *sites*. Uma vez compreendida as suas atribuições e composição, foi realizada a análise do arranjo institucional existente na RH-IV e, em seguida, foram apresentadas proposições para aperfeiçoamento deste arranjo, visando a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

Por fim, são apresentadas as recomendações para os setores usuários, as quais visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IV. Este item foi escrito considerando a especificidade observada em cada setor usuário (saneamento, indústria, irrigação, criação de animais, mineração e geração de energia), sendo sugerida a aplicação de práticas que visam à redução no consumo da água, o tratamento dos efluentes, o correto manejo do solo e outras medidas frequentemente apresentadas em Planos de Bacias existentes no país.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3 DIAGNÓSTICO GERAL DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PIABANHA

Este item apresenta a localização e situação atual da Região Hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias dos rios Paquequer e Preto (RH-IV), bem como são descritos os principais aspectos do meio físico, do meio biótico e socioeconômico. Também são abordadas as infraestruturas hídricas existentes e é caracterizada a situação do saneamento básico, abrangendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Para finalizar, são apresentadas informações relativas aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

#### 3.1 Caracterização da Área de Estudo


Neste item é apresentada a localização, situação e os municípios interceptados pela Região Hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias dos rios Paquequer e Preto (RH-IV).



##### 3.1.1 Localização e Situação da RH-IV

A Região Hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias hidrográficas dos rios Paquequer e Preto (RH Piabanha ou RH-IV) se situa ao longo da região central do Estado do Rio de Janeiro, e foi definida pela Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – CERHI/RJ (CBH-Piabanha, 2019).

A RH-IV é formada pela bacia hidrográfica do rio Piabanha e pelas bacias afluentes do rio Paraíba do Sul, em sua margem direita, que cortam os municípios de Carmo, Sapucaia e Sumidouro. O rio Piabanha tem 80 km de extensão e cruza os municípios de Petrópolis, Areal e Três Rios. Seu principal afluente é o rio Preto, com curso de 54 km. O rio Paquequer é afluente do rio Preto, corre por 37 km e banha Teresópolis em seu trecho inicial (CBH-Piabanha, 2019).

A RH-IV ocupa uma área de aproximadamente 3.460 km<sup>2</sup>, o que representa 5,64% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	32/472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.1.2 Municípios Interceptados

A RH-IV é composta por 10 municípios, conforme descrito no Quadro 3.1. Para cada município é informada a sua respectiva área total e o seu percentual dentro e fora da bacia, bem como se a sede está situada dentro da bacia.

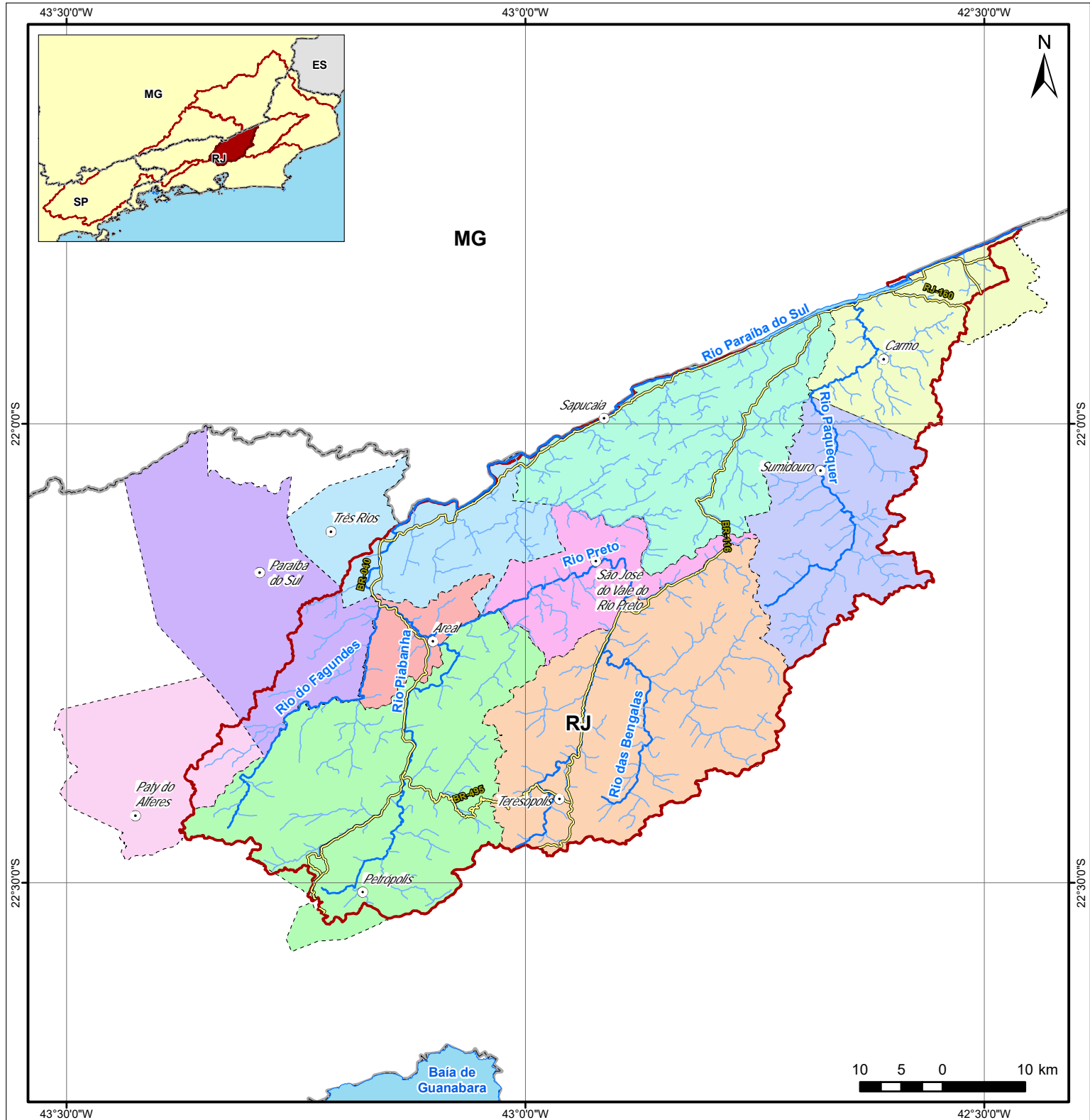
Cabe ressaltar que as áreas apresentadas correspondem à soma dos setores censitários que compõem cada município no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), calculadas pela projeção "*Albers Equal Area*", recomendada pelo IBGE.

Quadro 3.1 – Informações referentes aos municípios pertencentes à RH-IV

Municípios	Área total* (km <sup>2</sup> )	% dentro da RH	% fora da RH	Sede na RH
Areal	110,92	100,00	0,00	Sim
Carmo	321,95	81,68	18,32	Sim
Paraíba do Sul	580,53	23,58	76,42	Não
Paty do Alferes	318,80	13,76	86,24	Não
Petrópolis	795,80	94,73	5,27	Sim
São José do Vale do Rio Preto	220,43	100,00	0,00	Sim
Sapucaia	541,72	100,00	0,00	Sim
Sumidouro	395,52	100,00	0,00	Sim
Teresópolis	770,61	100,00	0,00	Sim
Três Rios	326,14	68,36	31,64	Não

\* Área total calculada a partir da base vetorial dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010).

O Mapa 3.1 apresenta a localização da RH-IV, seus municípios interceptados e rios afluentes



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Rodovias principais
- ~ Hidrografia
- Piabanha
- Rios Principais
- - - Limite Municipal
- Massa D'água
- Limite Estadual

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.1 – Localização da RH-IV, municípios interceptados e seus rios afluentes**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 3.2 Aspectos Físicos

Este item apresenta os aspectos físicos da RH-IV, tais como a geologia, geomorfologia, pedologia, clima e modificações dos padrões de ocupação do solo.



### 3.2.1 Geologia

Os aspectos geológicos se constituem nos elementos básicos de reconhecimento do meio físico, visto que sua descrição e análise são de importante relevância para entendimento das diferenciações dos relevos e solos. A compreensão da Geologia é fundamental para entender a evolução e os padrões dos sistemas de drenagem superficiais, assim como é essencial no controle e na compreensão dos reservatórios de água subterrânea.


Conforme CEIVAP (2015), esta região está inserida em um contexto geológico diversificado. Na porção oeste, o predomínio é de rochas ígneas e metamórficas, enquanto na porção leste, ocorrem as sequências sedimentares do Grupo Barreiras e dos sedimentos aluvionares ligados ao sistema deltaico-estuarino do rio Paraíba do Sul. Devido a este fator, esta região dispõe maiores oportunidades, em termos de exploração dos recursos naturais, tanto para água subterrânea, quanto para uma grande diversidade de substâncias minerais.

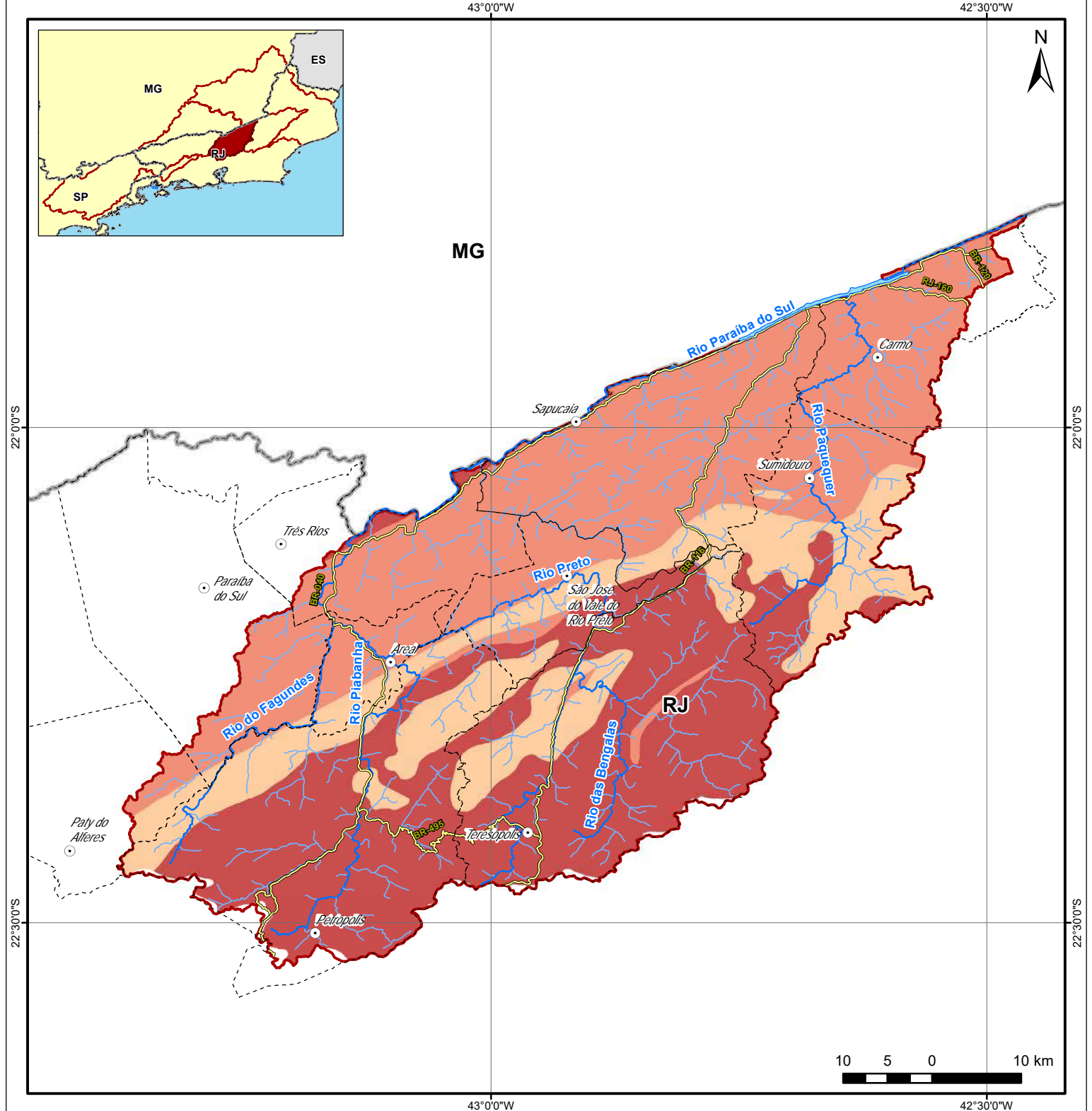
Destaca-se que as rochas metamórficas são formadas por rochas como xistos, gnaisses, migmatitos, quartzitos e mármore. Esta unidade ocorre em grande extensão na área de estudo, particularmente associado aos sistemas de serras e montanhas. As rochas ígneas por sua vez correspondem, predominantemente, a rochas graníticas, as quais foram intrudidas nas sequências de rochas metamórficas do entorno. Por fim, em relação às rochas sedimentares, as mais significativas bacias sedimentares da região se encontram inteiramente inseridas no complexo e, ao contrário de outras bacias, como a do Paraná, possuem uma origem tectônica, por conta disto, seu formato é linear.

No Mapa 3.2 é apresentada a composição geológica da RH-IV. Observa-se que ocorre predominância geológica de rochas cristalinas, com as rochas metamórficas e ígneo-metamórficas ocupando extensa área na porção oeste e

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

as rochas ígneas ocorrem na porção sudeste. Na região dos municípios de Areal e Sumidouro, parcialmente, verifica-se uma concentração geológica sedimentar.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	36/472



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - Rodovias principais
  - ~ Hidrografia
  - ~ Rios Principais
  - ☁ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ▭ Limite Municipal
  - ▭ Limite Estadual
- Geologia**
- Ígnea
  - Ígnea, Metamórfica
  - Metamórfica

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.2 – Geologia da RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Geologia: EPE, 2007



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.2.2 Geomorfologia

A geomorfologia possui uma ligação direta com as diferentes formas de ocupação humana, possibilitando diante das distintas e muitas formas de relevo se conhecer, antecipadamente, os riscos e potencialidades da paisagem natural, viabilizando orientar o homem para uma ocupação condizente e ordenada, seja do espaço urbano ou rural.



Em relação aos conhecimentos geomorfológicos da região, existem alguns estudos já realizados como o Mapa de Unidades Geomorfológicas do Rio de Janeiro, em escala 1:250.000, produzido pela CPRM, e também, o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil, produzido pelo IBGE, no qual podem ser extraídos informações para cada estado da Federação (CEIVAP, 2015).

Esta região demonstra uma diversidade geomorfológica, com predomínio de serras e morros, na porção oeste e relevos de planície, na porção leste. Ressalta-se a grande quantidade de terrenos colinosos, com relevos mais suaves por todo o terreno desta unidade. Os relevos de planície ocupam uma extensa área, visto que estes possuem uma elevada vulnerabilidade física e ambiental, seja pela possibilidade de ocorrência de processos inundacionais quanto pela contaminação que os aquíferos superiores podem sofrer, devido ao nível do lençol freático situar-se próximo à superfície.


Os morros apresentam amplitude topográfica entre 200 e 400 metros, formada por topos arredondados ou alongados. Estas áreas possuem alta densidade de drenagem e padrões de drenagem variável (dendrítico a treliça ou retangular). Os relevos de morros podem favorecer a manifestação de movimentos de massas, particularmente em áreas onde ocorrem intervenções humanas, como a construção de loteamentos e a abertura de estradas.



Em relação às planícies, estas áreas possuem nível freático próximo à superfície e são muito suscetíveis a processos inundacionais, visto que também são relacionados a problemas com a ocupação urbana.

O Mapa 3.3 apresenta a geomorfologia da RH-IV. Verifica-se, conforme citado acima, a presença de colinas e morrotes que acompanham o rio do Fagundes e


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

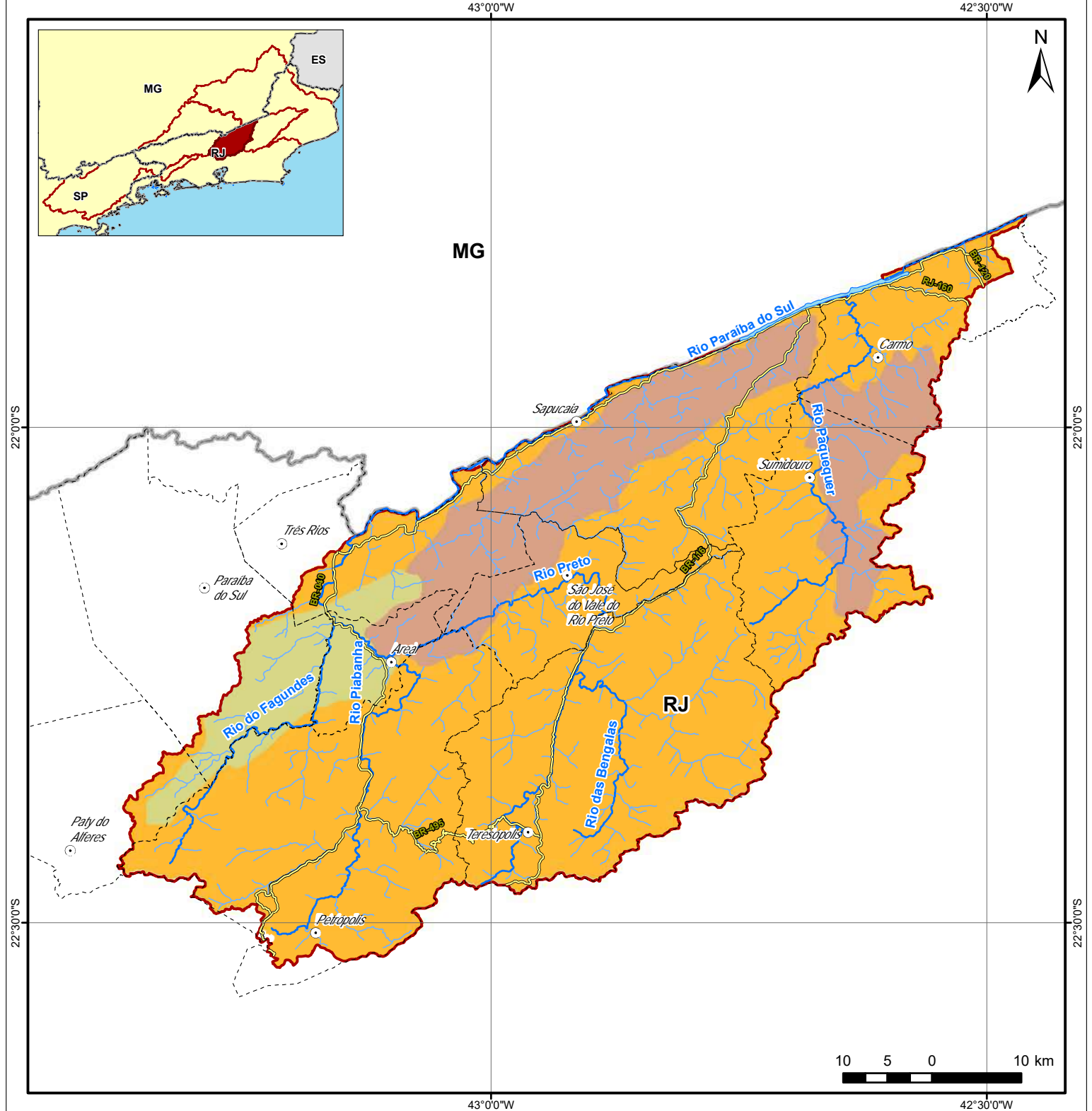
diversificada geomorfologia com presença de morros altos e alongados entre Petrópolis, Teresópolis e Três Rios. O predomínio dos relevos de serras e escarpas na Bacia da Região Hidrográfica do Piabanha gera uma elevada vulnerabilidade aos fenômenos morfodinâmicos, tanto para processos rápidos, escorregamentos, quanto para processos lentos, erosões.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	39/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

### Mapa 3.3 – Geomorfologia da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	40/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- ⊙ Sede Municipal
  - Rodovias principais
  - ~ Hidrografia
  - ~ Rios Principais
  - ☁ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ⊞ Limite Municipal
  - ⊞ Limite Estadual
- Unidades de relevo**
- Colinas e Morrotes
  - Morros altos e alongados
  - Serras e Escarpas

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.3 – Geomorfologia da RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Geomorfologia: CPRM, 2000 - Mapa Geomorfológico do RJ

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.2.3 Pedologia

No contexto geral, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é caracterizada, basicamente, por dois pedoambientes: o domínio dos “mares de morros”, ocupando grande parte do território fluminense e sudeste mineiro; e pelo planalto escarpado da região serrana, localizado ao norte de São Paulo e sul fluminense. A bacia é predominantemente composta por três unidades de mapeamento sendo estas: Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (CEIVAP, 2015).



Em relação à Região Hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias dos rios Paquequer e Preto, verifica-se que os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são o tipo de solo mais representativo, ocupando aproximadamente 32% da área total da RH-IV. Sendo que a porção norte da bacia é composta por Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos enquanto na região sul ocorre a predominância mais diversificada e afloramentos de rocha.

De acordo com o Quadro 3.2 destacam-se também, os Cambissolos Háplicos Distróficos ocupando pouco mais de 30%. Os Argissolos Vermelho-Amarelos correspondem a aproximadamente 20% da região de estudo.

Cabe salientar a ocorrência de uma quantidade expressiva dos afloramentos de rocha na região. Esse fato retrata as características peculiares e diferenciadas da pedogênese, principalmente influenciada pelo relevo movimentado, com relevo montanhoso e escarpado em boa parte dessa região, regulando e restringindo em diferentes graus essas áreas para o uso agrícola.

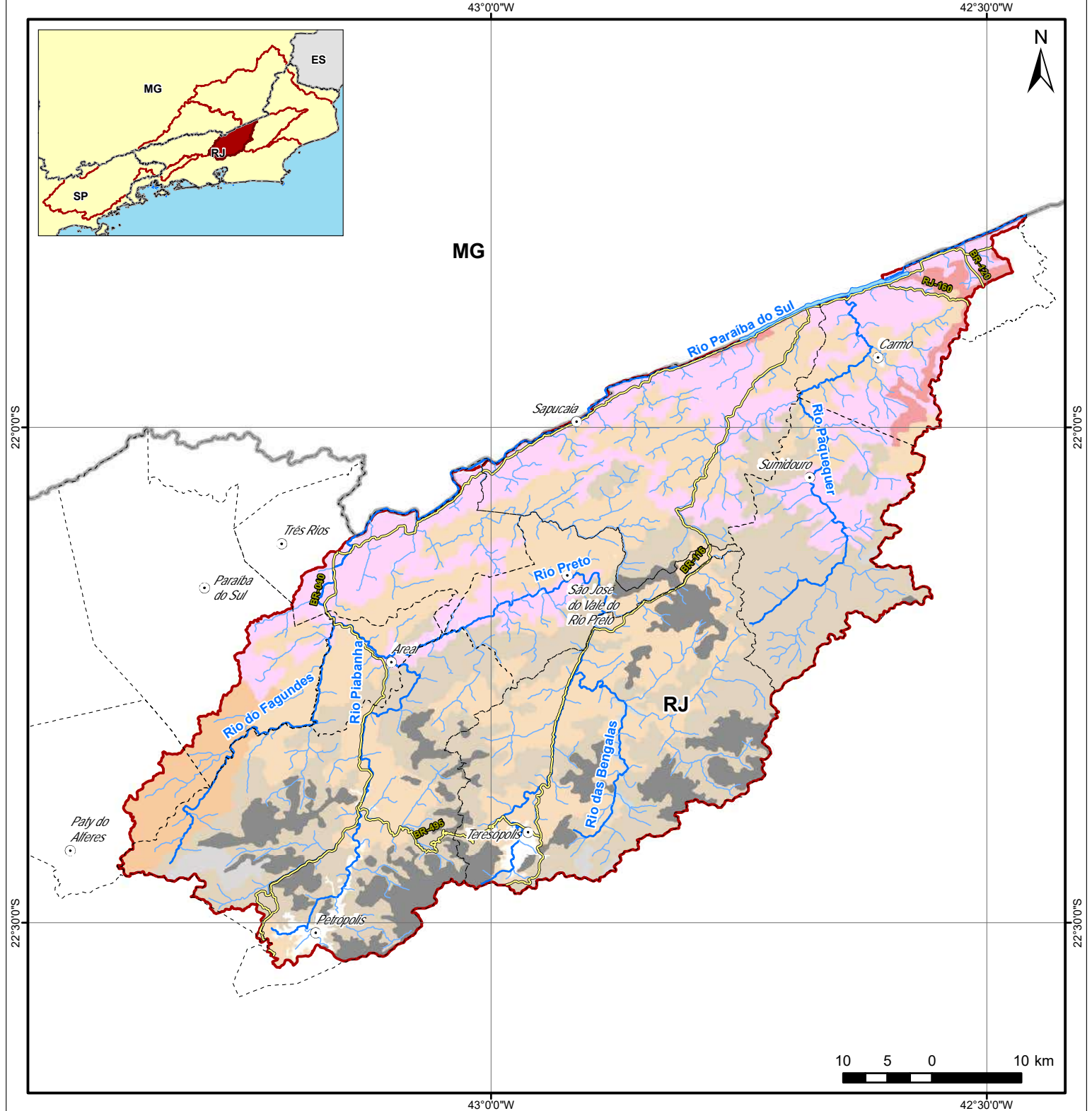
Quadro 3.2 – Tipos dos solos presentes na RH-IV

Classificação	Área (%)
Afloramentos de rocha	9,29
Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos	32,78
Cambissolos Háplico Distróficos	30,56
Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos	11,86
Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos	8,40
Latossolos Vermelhos Distróficos	4,21
Argissolos Vermelhos Eutróficos	1,50
Neossolos Regolíticos Distróficos	1,16
Gleissolos Háplicos Distróficos	0,19

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	




Classificação	Área (%)
Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos	0,06
<b>Total</b>	<b>100%</b>



O Mapa 3.4 apresenta a pedologia existente na Região Hidrográfica do rio Piabanha e sub-bacias dos rios Paquequer e Preto.



**LEGENDA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sede Municipal</li> <li>— Rodovias principais</li> <li>~ Hidrografia</li> <li>~ Rios Principais</li> <li>☪ Massa D'água</li> <li>▭ Piabanha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Limite Municipal</li> <li>▭ Limite Estadual</li> </ul> <p><b>Classe de solo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AR - AFLORAMENTOS DE ROCHA</li> <li>■ PV - ARGISSOLOS VERMELHOS</li> <li>■ PVA - ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CX - CAMBISSOLOS HÁPLICOS</li> <li>■ GX - GLEISSOLOS HÁPLICOS</li> <li>■ LV - LATOSSOLOS VERMELHOS</li> <li>■ LVA - LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS</li> <li>■ RY - NEOSSOLOS FLÚVICOS</li> <li>■ RR - NEOSSOLOS REGOLÍTICOS</li> </ul>
---	--	---

<p>Execução:</p>  <p>Apoio Técnico:</p> 	<p><b>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO</b></p>	<p>Realização:</p> 
<p><b>Mapa 3.4 – Pedologia da RH-IV</b></p>		
<p>Sistema de Coordenadas Geográficas: DATUM SIRGAS 2000 Escala: 1:600.000</p>		<p>Fonte de Dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sede municipal: IBGE, 2010</li> <li>- Limite municipal: IBGE, 2010</li> <li>- Limite estadual: IBGE, 2010</li> <li>- Hidrografia: ANA, 2013</li> <li>- Limite da bacia: CEIVAP, 2015</li> <li>- Pedologia: Mapa de solos do estado do RJ - EMBRAPA/CPRM</li> </ul>

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

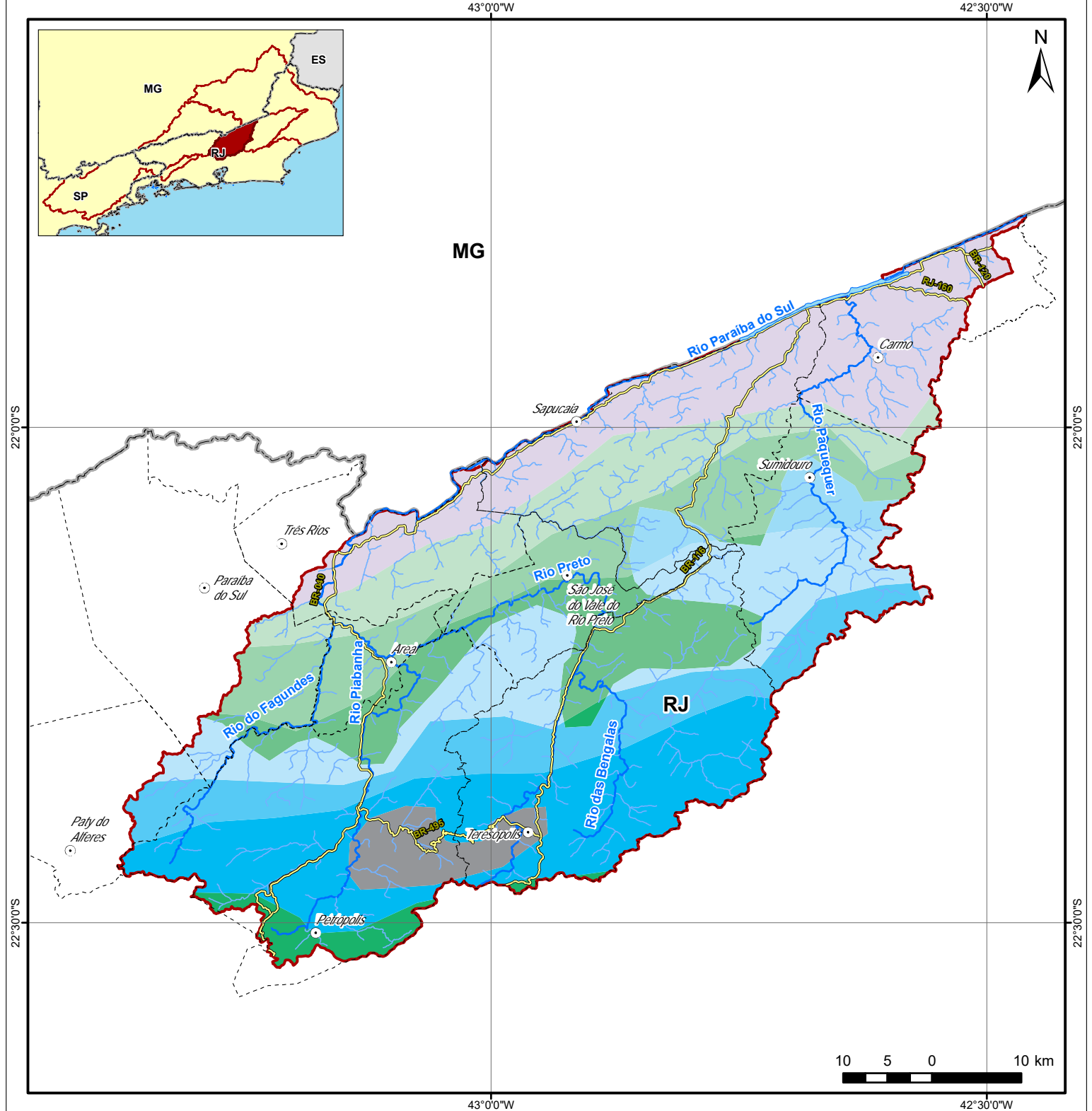
### 3.2.4 Clima

Segundo informações apresentadas pelo CEIVAP (2015), a área do Vale do Paraíba, da Mantiqueira, Litoral e Planalto Atlântico Norte, incluem-se nos climas controlados pelas massas de ar tropical e polar e no subgrupo do clima tropical úmido das costas orientais e subtropicais dominados largamente pela massa tropical. Toda a rede hidrográfica do rio Paraíba do Sul está sob influência das chuvas de verão, sendo os meses de dezembro a fevereiro os mais chuvosos.

O Mapa 3.5 apresenta a variação climática da RH-IV. Observa-se que a região de entorno dos municípios Teresópolis e Petrópolis apresentam clima úmido sem seca com temperatura média entre 10 a 15° C, enquanto o clima na região próximo a Sapucaia e o município de Carmo é caracterizado como semiúmido, com até 5 meses de seca e temperatura média de 18° C.




Em relação à precipitação, destaca-se que as máximas precipitações ocorrem nas regiões mais altas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul chegando a 2.250 mm/ano. No verão, é caracterizado como chuvoso com precipitação acumulada entre 200 e 250 mm/mês. Já no inverno, ocorre o período mais seco, com precipitação acumulada inferior a 50 mm/mês. Destaca-se que no Estado do Rio de Janeiro a precipitação anual chega a ultrapassar 2.000 mm.







**LEGENDA**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sede Municipal</li> <li>— Rodovias principais</li> <li>~ Hidrografia</li> <li>~ Rios Principais</li> <li>☁ Massa D'água</li> <li>▭ Piabanha</li> <li>⋯ Limite Municipal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Limite Estadual</li> </ul> <p><b>Clima</b></p> <p><b>Clima subquente (média entre 15 e 18°C em pelo menos 1 mês)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido subseca</li> <li>▭ Úmido 1 a 2 meses secos</li> <li>▭ Úmido 3 meses secos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido sem seca</li> <li>▭ Úmido 1 a 2 meses secos</li> <li>▭ Úmido 3 meses secos</li> </ul> <p><b>Clima quente (média &gt; 18°C em todos os meses)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido 4 a 5 meses secos</li> </ul> <p><b>Clima mesotérmico brando (média entre 10 e 15°C)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido sem seca</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido subseca</li> <li>▭ Úmido 1 a 2 meses secos</li> <li>▭ Úmido 3 meses secos</li> </ul> <p><b>Clima mesotérmico mediano (média &gt; 10°C)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▭ Super-úmido sem seca</li> </ul> |
|---|---|---|--|

<p>Execução:</p>  <p>Apoio Técnico:</p> 	<p><b>PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO</b></p>	<p>Realização:</p> 	<p><b>Mapa 3.5 – Clima da RH-IV</b></p>
<p>Sistema de Coordenadas Geográficas: DATUM SIRGAS 2000 Escala: 1:600.000</p>		<p>Fonte de Dados: - Sede municipal: IBGE, 2010 - Limite municipal: IBGE, 2010 - Limite estadual: IBGE, 2010 - Hidrografia: ANA, 2013 - Limite da bacia: CEIVAP, 2015 - Clima: IBGE, 2002</p>	



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.2.5 Modificação dos padrões de ocupação do solo

A primeira etapa da análise do uso do solo na RH-IV foi realizada através de imagens orbitais. A atividade de atualização do mapa de uso atual do solo e cobertura vegetal na área de influência do estudo foi realizada através da análise de imagens de satélite, da cartografia disponível (Base Vetorial Contínua Escala 1:250.000 IBGE-BC250, 2011) e do Mapa Uso do Solo e Cobertura Vegetal (EPE/SONDOTÉCNICA, 2007). O Quadro 3.3 apresenta a discriminação das classes de solo caracterizadas nesse primeiro estudo.

Quadro 3.3 – Discriminação das classes de uso do solo caracterizadas

Classe de uso	Descrição
<b>Área Agrícola</b>	Compreende áreas utilizadas para cultivo temporário e permanente, passíveis de identificação nas imagens de satélite.
<b>Área não classificada</b>	Região não classificada devido a sombras, nuvens ou descarte estatístico.
<b>Área Urbanizada</b>	Inclui além de centros urbanos, edificações industriais, comerciais e mistas e áreas de expansão urbana.
<b>Campos / Pastagens</b>	Áreas de vegetação natural primitiva substituída por pastagens onde predomina a pecuária leiteira. É constituída de cobertura gramínea rala, com ocorrência de processos erosivos e frequentes queimadas.
<b>Corpo Hídrico</b>	Compreende todos os corpos d'água registrados nas bases cartográficas ou detectáveis nas imagens de satélite, inclusive lagos artificiais ou naturais e planície de inundação natural do leito dos rios.
<b>Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa</b>	Vegetação de porte arbóreo sujeita a dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição mais densa.
<b>Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa</b>	Vegetação de porte arbóreo sujeita a dupla estacionalidade climática, tropical chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição mais esparsa.
<b>Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa</b>	Vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição densa.
<b>Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa</b>	Vegetação de porte arbóreo, com indivíduos apresentando entre 15 e 30 metros de altura. Desenvolve-se em ambiente tropical de elevada temperatura e alta precipitação ao longo do ano. Nesta classe foram selecionados indivíduos que compõem uma distribuição esparsa.
<b>Florestamento/ Reflorestamento</b>	São as áreas destinadas a plantios arbóreos homogêneos.
<b>Restinga/Mangue</b>	Vegetação arbórea, árvores de pequeno porte, trepadeira e epífitas que ocorrem nas planícies arenosas litorâneas e manguezais, em ambiente halófilo da desembocadura do rio Paraíba do Sul.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Classe de uso	Descrição
<b>Vegetação Arbórea Densa</b>	Classe de vegetação arbórea composta por indivíduos que compõem uma distribuição densa e não enquadrada em zona fito ecológica.
<b>Vegetação Arbórea Esparsa</b>	Classe de vegetação arbórea composta por indivíduos que compõem uma distribuição densa e não enquadrada em zona fito ecológica.

Fonte: IBGE-BC250 (2011) e EPE/SONDOTÉCNICA (2007).

A divisão destas classes foi elaborada em função da predominância significativa de classes distintas para o tamanho da área, desconsiderando-se subdivisões pouco representativas. Desta forma, para representação apropriada, a cobertura vegetal encontrada no bioma Mata Atlântica houve de ser sintetizada em razão da falta de precisão espacial inerente à escala de trabalho.

Os quantitativos totais resultantes, por classe de uso e cobertura do solo para a RH-IV e a sua porcentagem por classe, são apresentados no O Quadro 3.4. A análise destes dados mostra que no território da bacia, a área ocupada por usos antrópicos soma 49,04% da área total da região hidrográfica. Ao passo que as áreas com vegetação nativa ainda preservada se dividem em Fragmentos Florestais (14,85%) e em Florestas (21,86%).

Quadro 3.4 – Quantificação do Tipo de Uso do Solo na RH-IV em 2011

Classes de uso e cobertura do solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Área Agrícola	214,6	2,99
Área não classificada	0,5	0,01
Área Urbanizada	230,8	3,21
Campos/Pastagens	3.077,3	42,84
Corpo Hídrico	91,7	1,28
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	1.178,3	16,40
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	95,5	1,33
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	291,6	4,06
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	3,1	0,04
Florestamento/Reflorestamento	0	0,00
Restinga/Mangue	0	0,00
Vegetação Arbórea Densa	1.088,5	15,15
Vegetação Arbórea Esparsa	912	12,70
<b>Total</b>	<b>7.183,9</b>	<b>100,00</b>

Fonte: CEIVAP (2015)

A Figura 3.1 apresenta a porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2011.

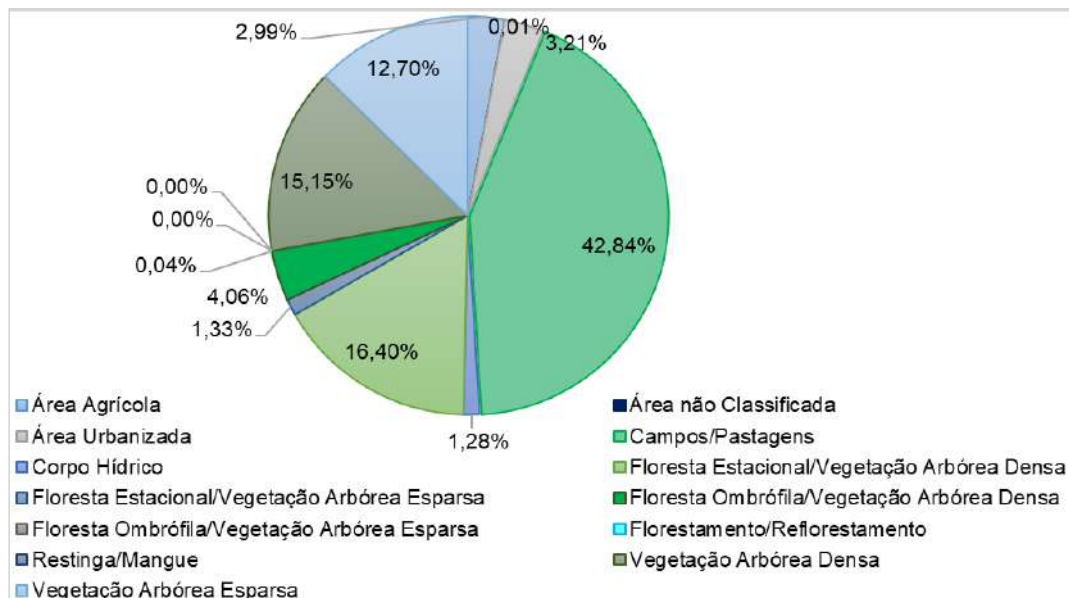




Figura 3.1 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2011.



As pastagens caracterizam-se como área de vegetação herbácea, sendo que grande parte são degradadas, possuem manejo inadequado e representam o uso antrópico de maior extensão na RH-IV (42,84%). Em seguida, predominam as áreas de Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa, representando 16,40% da região hidrográfica

As áreas florestadas se mantêm preservadas devido à geomorfologia da região e à definição de Unidades de Conservação. A presença dos fragmentos florestais e UCs é de suma importância para a conservação dos recursos hídricos, sendo os responsáveis pela manutenção dos mananciais, águas de melhor qualidade, menos sedimento e menor quantidade de poluentes. A cobertura vegetal recebe as águas das chuvas antes delas chegarem ao solo propriamente dito, diminuindo a velocidade do escoamento superficial, aumentando a taxa de infiltração no solo, alimentando os lençóis subterrâneos e mananciais. Além disso, os fragmentos evitam processos erosivos do solo e o carreamento de sedimentos para corpos hídricos, atribuem resistência às margens à erosão e conservam a genética das espécies nativas.


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

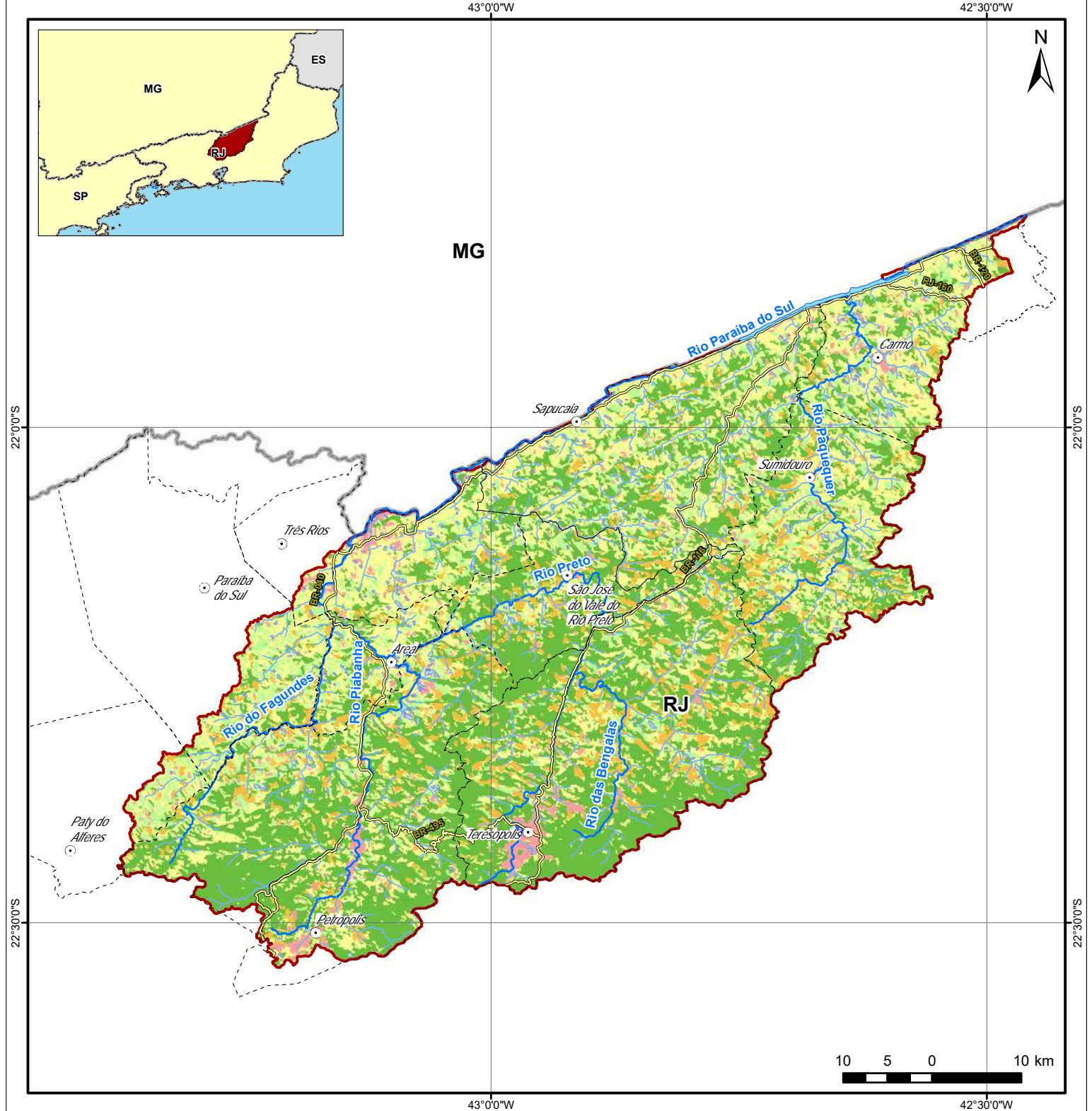
Por outro lado, as áreas agrícolas, apesar de serem pouco representativas na RH-IV, ocupando apenas 2,99% da área total da região hidrográfica, apresentam problemas quanto ao aumento do escoamento superficial. O processo de lixiviação e perda das características do solo é intensificado com a alternância do período seco prolongado com chuvas intensas.

No Mapa 3.6 é apresentado o uso e cobertura do solo da RH-IV em 2011. É possível observar que a região hidrográfica apresenta elevada participação das atividades antrópicas. Há presença de área agrícola e pastagens distribuídas ao longo da bacia, bem como a predominância de vegetação arbórea densa no entorno do município de Teresópolis e Petrópolis.

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

Mapa 3.6 – Uso e Cobertura do Solo da RH-IV em 2011

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	50/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- |                       |                                |                                 |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| ● Sede Municipal      | ⬭ Limite Municipal             | ■ Campos/Pastagens              |
| — Rodovias principais | ⬭ Limite Estadual              | ■ Florestamento/Reflorestamento |
| ~ Hidrografia         | <b>Uso e cobertura do solo</b> | ■ Área Agrícola                 |
| ~ Rios Principais     | ■ Corpo Hídrico                | ■ Área Urbanizada               |
| ☁ Massa D'água        | ■ Vegetação Arbórea Densa      | ■ Área não Classificada         |
| ⬭ Piabanha            | ■ Vegetação Arbórea Esparsa    |                                 |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.6 – Uso e Cobertura do Solo da RH-IV em 2011**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Uso do solo: CEIVAP, 2015

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Visando avaliar a modificação dos padrões de ocupação do solo, foi analisado o recorte do mapeamento anual da cobertura e uso do solo do Brasil (PROJETO MAPBIOMAS, 2018), considerando a área da RH-IV. Esse projeto é uma iniciativa que envolve uma rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação que utiliza processamento em nuvem e classificadores automatizados, para gerar uma série histórica de mapas anuais de cobertura e uso da terra do Brasil.

Os mapas de cobertura e uso do solo do MapBiomas são produzidos a partir da classificação pixel a pixel de imagens dos satélites Landsat. Todo processo é feito com extensivos algoritmos de aprendizagem de máquina (*machine learning*) através da plataforma Google Earth Engine, que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem. Para facilitar a parametrização dos algoritmos e a organização de todas as etapas de processamento, foram utilizadas 556 cartas de 1 x 1,5 (lat/long) do IBGE.

O Quadro 3.5 apresenta a quantificação do Uso do Solo na RH-IV em 2018, segundo a classificação do Projeto MapBiomas. Observa-se que, ao comparar o estudo do uso do solo realizado com base de 2011 com este mais atual, as áreas de pastagem permanecem predominando na bacia, podendo ser possível inferir, inclusive, que este tipo de uso aumentou, ocupando, atualmente, cerca de 55,78% da área total da RH-IV, uma vez consideradas as classificações de “Pastagem” e “Mosaico de Agricultura e Pastagem”. De acordo com esse estudo, o segundo tipo preponderante na bacia refere-se à formação florestal, representando cerca de 40% da área total, situação similar a apresentada no estudo realizado em 2011. As áreas urbanizadas, que no estudo de 2011 configurava a área de 3,2%, neste estudo apresenta ocupação de cerca de 1,20% da RH-IV, neste caso denominada como “Infraestrutura Urbana”. Por fim, a classe referente ao reflorestamento, que no estudo anterior apresentava valor nulo, neste estudo, ocupa uma área de 0,15% desta região, a qual está classificada como “Floresta Plantada”.



Quadro 3.5 – Quantificação do Uso do Solo na RH-IV em 2018

Classe	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Formação Florestal	1.429,39	41,31
Floresta Plantada	5,26	0,15
Afloramento Rochoso	32,16	0,93
Outra Formação Natural não Florestal	0,26	0,01
Pastagem	1.387,39	40,10
Mosaico de Agricultura e Pastagem	542,43	15,68
Infraestrutura Urbana	49,64	1,43
Outra Área não vegetada	5,16	0,15
Rio e Lago	7,50	0,22

Fonte: Adaptado de Projeto MapBiomias (2018).

A Figura 3.2 apresenta a porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2018.

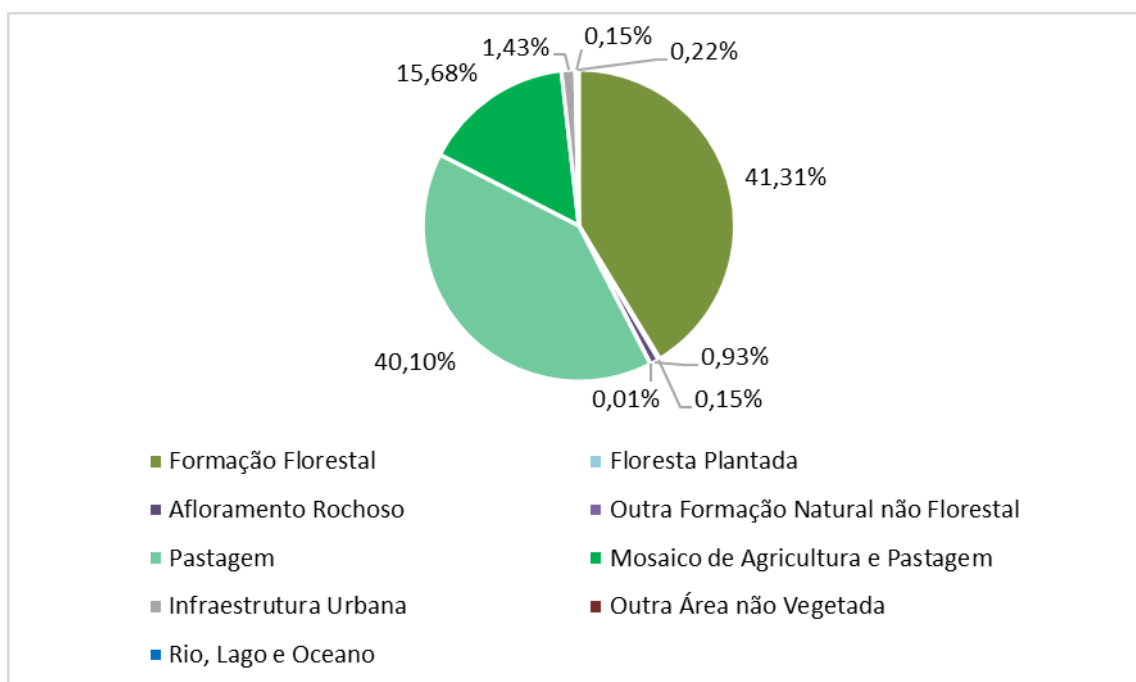
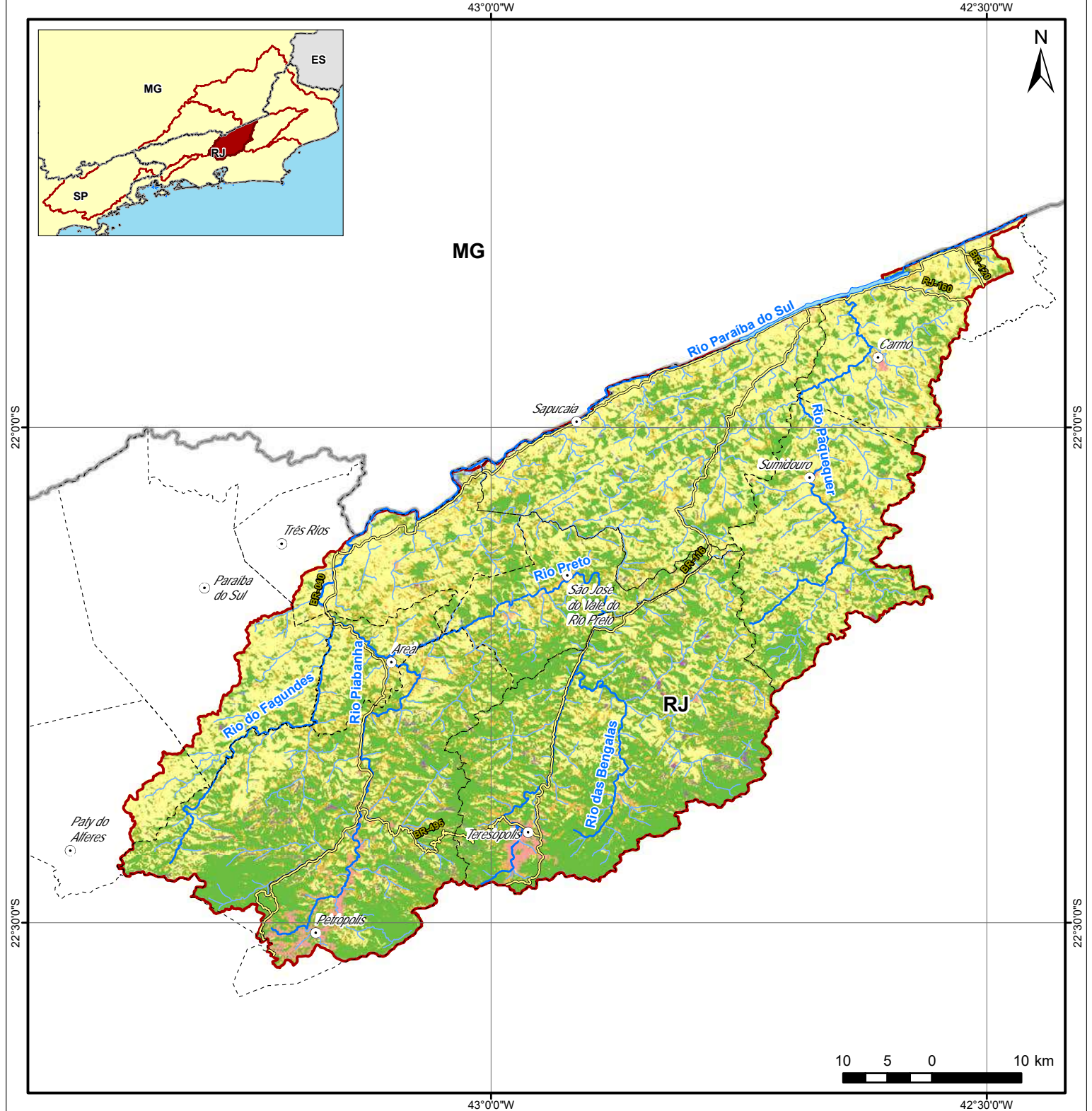


Figura 3.2 – Porcentagem de classes de uso do solo na RH-IV em 2018

O Mapa 3.7 apresenta o uso e cobertura do Solo na RH-IV em 2018. Ao comparar este mapa com o Mapa 3.6, observa-se que a imagem se apresenta bastante similar a ilustrada no estudo de 2011, apresentando grandes áreas de pastagem, principalmente, na porção oeste da RH-IV. Também, verifica-se que as áreas urbanas dos municípios de Petrópolis e Teresópolis não apresentam nítida alteração quando comparado ao mapa do estudo anterior.



**LEGENDA**

- |                     |                                |  |
|---------------------|--------------------------------|--|
| Sede Municipal      | Limite Municipal               | Outra Formação Natural não Florestal                     |
| Rodovias principais | Limite Estadual                | Pastagem   |
| Hidrografia         | <b>Uso e cobertura do solo</b> | Cultura Anual e Perene/Mosaico de Agricultura e Pastagem |
| Rios Principais     | Formação Florestal             | Infraestrutura Urbana                                    |
| Massa D'água        | Floresta Plantada              | Outra Área não Vegetada                                  |
| Piabanna            | Afloramento Rochoso            | Rio, Lago e Oceano                                       |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.7 – Uso e Cobertura do Solo na RH-IV em 2018**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Uso do solo: MapBiomas, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.3 Aspectos Bióticos

Neste item são apresentados os aspectos bióticos da RH-IV como as Unidades de Conservação e a cobertura vegetal da região.



#### 3.3.1 Unidades de Conservação

De acordo com a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), “*Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*”. Neste sentido, o SNUC instituiu duas categorias de UCs:

1. Unidades de Proteção Integral (PI): manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais; e
2. Unidades de Uso Sustentável (US): exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

Em relação à RH-IV, o Quadro 3.6 apresenta as categorias das Unidade de Conservação existentes na bacia e suas respectivas áreas de abrangência. Destaca-se que para calcular a extensão das áreas por categoria, foi gerado um arquivo sem sobreposições, tendo em vista que as Unidades de Conservação sobrepostas na bacia e o cálculo da base completa de UCs levaria a uma superestimativa de área. Dessa forma, onde havia polígonos sobrepostos com níveis de proteção diferenciados, utilizou-se como critério a manutenção das UCs com maior restrição de uso, ou seja, Proteção Integral<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Conforme o SNUC, as RPPNs são unidades de conservação de Uso Sustentável. Contudo, de acordo com o Decreto nº 40.909, de 17 de Agosto de 2007 quando reconhecidas pelo Estado do

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 3.6 – Categorias das Unidades de Conservação existentes na RH-IV.

PI (km <sup>2</sup> )	US (km <sup>2</sup> )	Total Protegido (km <sup>2</sup> )	% da RH com UC de PI	% da RH com UC de US	% da RH com UC
324,35	1.326,89	1.651,24	9,38	38,36	47,73



Fonte: SIGA-CEIVAP (2018); ICMBIO (2019); MMA (2019); INEA (2019).

De acordo com os dados levantados, na RH-IV, estão identificadas no território 57 Unidades de Conservação, de Uso Sustentável (34) ou Proteção Integral (23), conforme Quadro 3.7. Nota-se que a RH-IV possui forte integralidade do bioma da Mata Atlântica, principalmente com a criação das Unidades de Conservação expostas.

Quadro 3.7 – Unidades de Conservação na RH-IV



Tipo de UC	ID	Nome UC
PI	58	PARNA da Serra dos Órgãos
	69	PES dos Três Picos
	75	PNM Padre Quinha
	79	PNM Montanhas de Teresópolis
	80	REBIO de Araras
	81	REBIO do Tinguá
	93	RPPN Caldeirão
	95	RPPN Canto dos Pássaros
	96	RPPN Canto dos Pássaros II
	114	RPPN Fazenda Miosótis
	128	RPPN Jacutinga
	139	RPPN Olho D'água
	147	RPPN Regina
	148	RPPN Regina Clara
	154	RPPN Rildo de Oliveira Gomes II
	176	RPPN Sítio Serra Negra
	201	MONA do Encontro dos Três Rios
204	PNM do Livramento	
271	MoONA Pedra das Flores	
272	PNM Araponga	

Rio de Janeiro, as RPPN são consideradas como unidades de conservação de proteção integral. Dessa forma, ficaram classificadas como Uso Sustentável as RPPNs federais, enquanto as RPPNs estaduais do Rio de Janeiro estão classificadas como de proteção integral.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Tipo de UC	ID	Nome UC
	273	ESEC Monte das Flores
	274	REBIO do Dindi
	296	MONA da Pedra do Elefante
US	8	APA de Petrópolis
	9	APA dos Frades
	10	APA Floresta do Jacarandá
	122	RPPN Fazenda Suspiro
	125	RPPN Graziela Maciel Barroso
	131	RPPN Maria Francisca Guimarães
	136	RPPN Nossa Senhora Aparecida
	141	RPPN Pedra Amarelis
	144	RPPN Pilões
	155	RPPN Rogério Marinho
	161	RPPN Serra do Caramandu
	193	RPPN Fazenda Limeira
	198	APA Bemposta
	199	APA Vale do Morro da Torre
	251	APA Vale Fagundes
	252	APA Vale do Piabanha
	253	APA Vale da Lagoa do Morro Grande
	265	APA Maravilha
	280	APA Nossa Senhora de Santana
	281	APA de Quilombo
	282	APA Calçadinho
	283	APA Santo Antônio
	284	APA Santa Bárbara
	285	APA de Moreiras
	286	APA Emboabas
	287	APA de Conceição
	288	APA Nossa Senhora de Aparecida
	289	APA de Pedra de Amolar
300	APA Rainha das Águas	
324	RPPN Municipal Moinho Preto	
332	APA do Livramento	
333	APA da Usina	
334	APA da Santa Fé	
335	APA da Pedreira da Prata	


Fonte: SIGA-CEIVAP (2018); ICMBIO (2019); MMA (2019); INEA (2019).

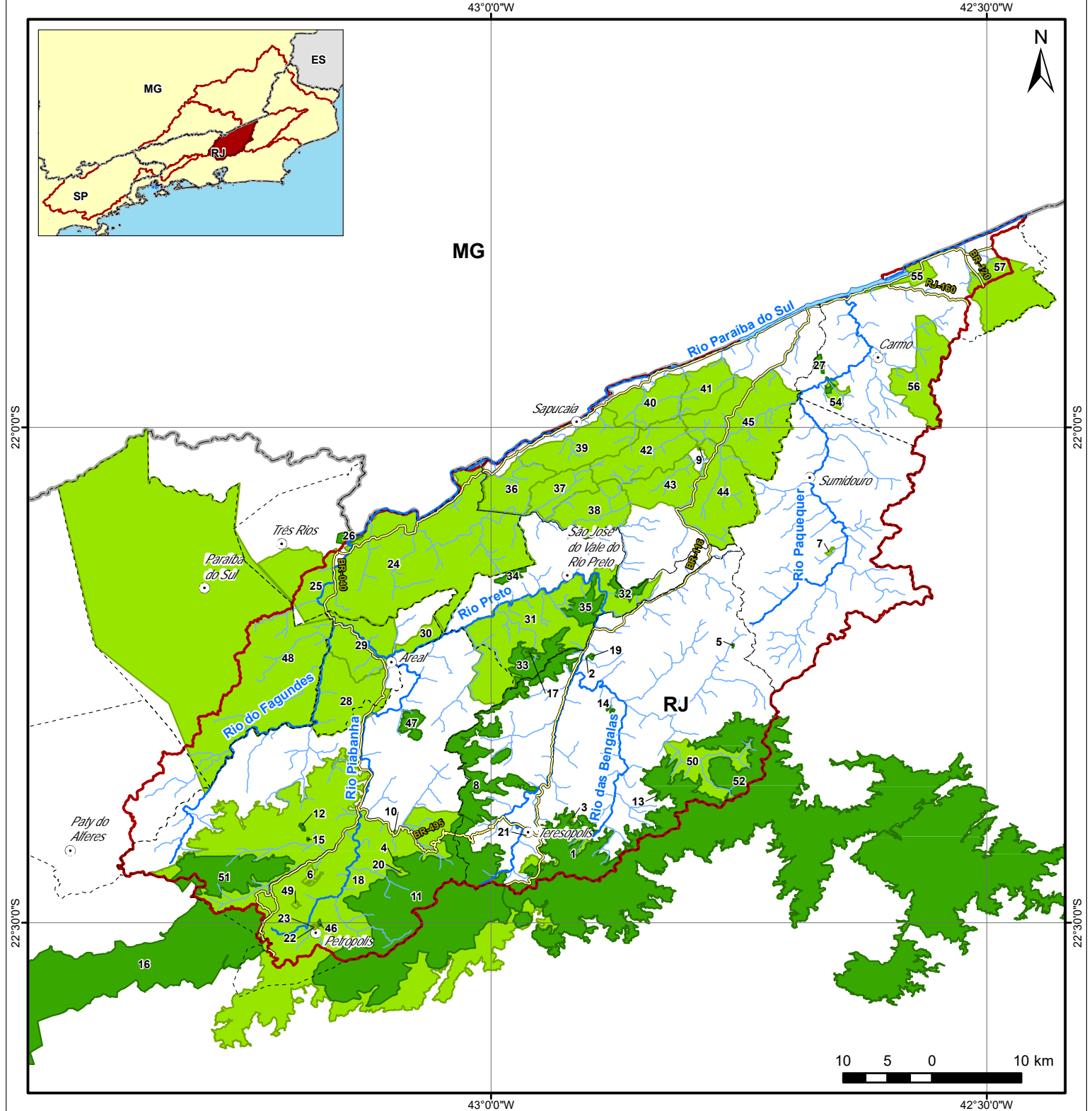
	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

A APA da Bacia do Rio dos Frades (município de Teresópolis) tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. A Reserva Biológica de Araras objetiva a proteção integral dos remanescentes florestais, recursos hídricos e fauna endêmica e ameaçada de extinção.

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos visa a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo. O Parque Estadual dos Três Picos assegura a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da porção fluminense da Serra do Mar, bem como a recuperação das áreas degradadas existentes na região.

O Mapa 3.8 apresenta as Unidades de Conservação distribuídas na RH-IV. É possível observar que uma parte significativa da área da região é coberta por UCs, e que estas se concentram mais nas proximidades da delimitação da bacia, tais como: PES dos Três Picos (ID 53), APA Rainha das Águas (ID 49), REBIO do Tingá (ID 17) e RARNA Serra dos Órgãos (ID 12).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	57/472
		02				



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Limite Estadual
- Rios Principais
- Unidade de Conservação**
- Massa D'água
- Proteção Integral
- Piabanha
- Uso Sustentável

Execução: **PROFILL**

Apoio Técnico: **AGEVAP**

Realização: **COMITÊ PIABANHA**



**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.8 – Unidades de Conservação na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015

- Unidade de Conservação:  
SIGA-CEIVAP (2018); ICMBio (2019); MMA (2019); INEA (2020)

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.3.2 Cobertura Vegetal

Com base no diagnóstico de uso e ocupação do solo, realizado por CEIVAP (2015) foram analisadas as ocupações das faixas marginais de corpos d'água, considerando 30 metros para os cursos d'água, visto que predominam rios com menos de 10 metros de largura, 100 metros para os reservatórios, e 50 metros para as nascente, atendendo às orientações do Código Florestal (Lei Federal nº 1.251/2012). Para fins de avaliação da situação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) de faixas marginais, as classes de uso do solo e cobertura vegetal foram agrupadas em Áreas Naturais e Áreas Antrópicas. O grau de degradação das faixas marginais foi classificado como "Baixo", "Moderado", "Alto" e "Muito Alto", conforme metodologia proposta por Salamene et al. (2011), sendo que:

1. Baixo grau de degradação: igual ou superior a 75% de Áreas Naturais;
2. Moderado grau de degradação: entre 75% e 50% de Áreas Naturais;
3. Alto grau de degradação: entre 50% e 25% de Áreas Naturais;
4. Muito alto grau de degradação: igual ou inferior a 25% de Áreas Naturais.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o grau de antropização é de 51,33% o que corresponde a um alto grau de degradação. Já em relação à RH-IV, as classes de uso do solo e os graus de degradação resultantes da análise realizada são apresentados no Quadro 3.8.

Quadro 3.8 – Grau de conservação das faixas marginais de rios existentes na RH-IV

Classes de Uso do Solo	Área		Grau de antropização
	km <sup>2</sup>	%	
Área Agrícola	12,6	12,4	<b>52,9%</b> Alto grau de degradação
Área Urbanizada	4,23	4,2	
Campos / Pastagens	36,8	36,3	
Corpo Hídrico	4,35	4,3	<b>47,1%</b>
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Densa	2,25	2,2	
Floresta Estacional/Vegetação Arbórea Esparsa	0,08	0,1	
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	18,77	18,5	



Classes de Uso do Solo	Área		Grau de antropização
	km <sup>2</sup>	%	
Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Esparsa	0,52	0,5	
Vegetação Arbórea Densa	14,14	13,9	
Vegetação Arbórea Esparsa	7,73	7,6	
<b>Total</b>	<b>101,47</b>	<b>100</b>	

Legenda:

	Classes de usos antrópicos
	Classes de usos naturais

Fonte: Adaptado de CEIVAP, 2015.

Conforme apresentado no Quadro 3.8, de acordo com Salamene et al. (2011), as faixas marginais da RH-IV estão classificadas como alto grau de degradação, pois apresentam 52,85% de áreas antropizadas, as quais estão sendo utilizadas, predominantemente, como campos/pastagens (36,8 km<sup>2</sup>). Por outro lado, as áreas de faixas marginais protegidas representam 47,15% da área total das faixas marginais, sendo considerado deste valor, a área de corpo hídrico que representa 4,28% (Figura 3.3).

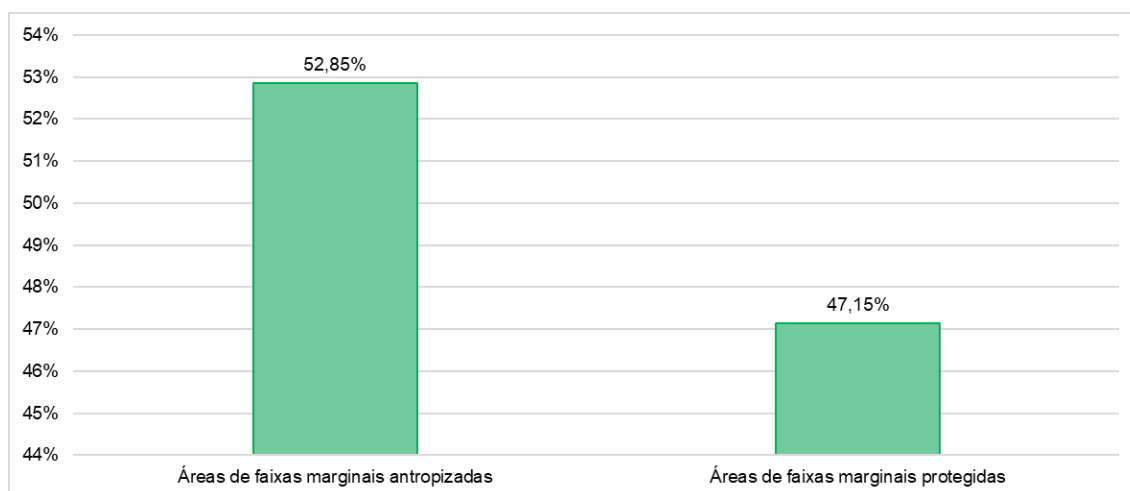




Figura 3.3 – Percentual de degradação das faixas marginais na RH-IV

### 3.3.3 Ecossistemas Aquáticos

O monitoramento de ecossistemas aquáticos é uma importante ferramenta para a gestão ambiental, pois fornece informações que contribuem para diagnosticar a qualidade das águas lóticis e lênticas, possibilitando identificar os principais impactos responsáveis pela degradação dos recursos hídricos (BUZELLI &

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

CUNHA-SANTINO, 2013). Neste contexto, a biota aquática da região se destaca com as análises fitoplanctônicas, de macrófitas e de ictiofauna.



Com relação aos fitoplânctons, segundo CEIVAP (2015), os problemas que podem ser causados por proliferações excessivas de cianobactérias, também conhecidas como “florações”, são vários. Dos problemas que podem apresentar, é possível destacar o gosto e odor desagradáveis à água, a produção de cianotoxinas (hepato e neurotoxinas), o prejuízo ao tratamento de água para abastecimento, as variações de oxigênio dissolvido com aumento das concentrações no período diurno e depleção no período noturno podendo resultar em mortandades de peixes, a interferência na paisagem e em atividades aquáticas e a disponibilização fósforo sedimentado, com possíveis alterações do nutriente limitante.

De acordo com CBH-Piabanha (2013), durante o ano de 2011 foi iniciada uma rede de estudos aprovada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), denominada HIDROECO. Essa rede é composta de diferentes universidades e instituições ambientais trabalhando em diferentes bacias hidrográficas no Brasil com o intuito de determinar as vazões ecológicas em diferentes ambientes e diferentes realidades. Dentro desta rede existe um grupo composto pela UFRJ, INEA, CPRM e CETEM, que tem como alvo a determinação de vazões ambientais na Bacia do Rio Piabanha.

Com o objetivo, no âmbito do projeto HIDROECO, de detalhar a avaliação da qualidade das águas da Bacia do Rio Piabanha e estabelecer diretrizes para uma metodologia de avaliação quali-quantitativa de água, o INEA intensificou seu monitoramento, ampliando para nove estações na calha principal do Piabanha.

Dessa forma, entre os anos de 2012 e 2013, foram coletados dados da qualidade, vazão e estrutura das comunidades fitoplanctônicas, ao longo do rio Piabanha, com o objetivo de monitorar o rio e buscar diretrizes para uma metodologia que possibilite uma avaliação quali-quantitativa de suas águas.

O estudo desenvolvido concluiu que a principal interferência na qualidade das águas do rio Piabanha é oriunda do despejo de esgoto doméstico sem

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


tratamento. A maior evidência são as altas taxa de Coliformes Termotolerantes encontradas em todas as estações de amostragem. Como consequência, a avaliação de amostras mensais registrou 149 táxons de fitoplâncton (diversidade regional), sendo 36,2% de diatomáceas, 23,8% de cianobactérias e 21,5% de clorófitas.

A riqueza de espécies e índice de diversidade foram mais elevados no período seco, na região de cabeceira do rio. A maior densidade média foi registrada no médio curso, assim como as maiores médias de fósforo e amônia, indicando presença de despejos de origem doméstica. Embora as menores densidades tenham sido observadas no alto curso, a mínima foi no trecho de baixo curso, no período chuvoso.

A composição qualitativa do fitoplâncton foi a esperada para ambientes lóticos, com predominância de diatomáceas, cujas carapaças de sílica oferecem boa resistência aos efeitos de transporte produzido pela dinâmica da água. A densidade de cianobactérias foi maior no trecho próximo de montante e, também, revelou influência do efeito de diluição no período chuvoso. Os trechos de maior densidade celular e de indivíduos de cianobactérias caracterizam-se por péssima qualidade, sendo visível o avançado grau de alteração dos trechos, que se encontram em área urbana muito adensada do município de Petrópolis.

Com relação à ictiofauna, de acordo com CEIVAP (2015), na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul foram identificadas espécies migradoras, exóticas e ameaçadas de extinção. Das espécies migradoras, um aspecto que deve ser destacado acerca da ecologia da ictiofauna local é a atividade de migração devido a presença de empreendimentos de geração elétrica (BONETTO & CASTELLO, 1985; AGOSTINHO et. al, 2003). Espécies migradoras realizam deslocamentos que antecedem a reprodução. Estes deslocamentos podem se limitar a trechos reduzidos do canal principal ou de tributários, caracterizando pequenos migradores.

Quanto às espécies exóticas, uma vez introduzidas, as formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e, embora não haja uma quantificação precisa dos impactos que estes organismos causam direta ou

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	62/472
		02				

indiretamente no ecossistema invadido, não restam dúvidas que sua atuação tende a se mostrar, em diferentes magnitudes, danosa à biota nativa. O Quadro 3.9 apresenta algumas espécies migradoras e exóticas identificadas ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Quadro 3.9 – Espécies migradas e exóticas identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Migradores	Exóticos
<i>Prochilodus lineatus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
<i>P. vimboides</i>	<i>Piaractus mesopotamicus</i>
<i>Leporinus conirostris</i>	<i>Salminus maxillosus</i>
<i>Brycon insignis</i>	<i>Clarias gariepinus</i>
<i>Steindachneridion parahybae</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>
<i>Cyphocharax gilbert</i>	<i>Pimelodus fur</i>
<i>Leporinus copelandii</i>	<i>Poecilia reticulata</i>
<i>L. cf. steindachneri</i>	<i>Cicha sp.</i>
<i>Hypomasticus thayeri</i>	<i>Tilapia rendalli</i>
<i>Leporinus mormyrops</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Pachyurus adspersus</i>	<i>Tilapiae Oreochromis</i>
<i>Brycon opalinus</i>	

Fonte: CEIVAP (2015).

Por fim, segundo CEIVAP (2015), das espécies consideradas em extinção, as várias interferências na região levam a constante diminuição das espécies, das quais se destacam: a extração de areia, garimpos, ocupação irregular de áreas de preservação permanente e a alteração no regime de vazões e no processo de transporte de sedimentos. O Quadro 3.10 apresenta algumas espécies ameaçadas de extinção identificadas na região.

Quadro 3.10 – Espécies ameaçadas de extinção identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

TAXON	CATEGORIA
<b>PEIXES</b>	
<i>Brycon insignis</i>	Criticamente em Perigo
<i>Brycon opalinus</i>	Vulnerável
<i>Hypomasticus thayeri</i>	Vulnerável

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



TAXON	CATEGORIA
<i>Pseudotocinclus parahybae</i>	Ameaçada de Extinção
<i>Hyphessobrycon duragenys</i>	Criticamente em Perigo
<i>Steindachneridion parahybae</i>	Criticamente em Perigo
<i>Taunaia bifaciata</i>	Vulnerável
<i>Prochilodus vimboides</i>	Ameaçada de Extinção
<i>Pogonopoma parahybae</i>	Criticamente em Perigo
<i>Phallotorhynchus fasciolatus</i>	Em perigo
<i>Delturus parahybae</i>	Criticamente em Perigo
<i>Characidium lagsantensis</i>	Vulnerável
<b>QUELÔNIO</b>	
<i>Mesoclemmys hogei</i>	Em perigo
<b>CRUSTÁCEO</b>	
<i>Macrobrachium carcinus</i>	Vulnerável
<i>Atya gabonensis</i>	Vulnerável
<i>Atya scabra</i>	Vulnerável
<b>MOLUSCO</b>	
<i>Diplodon dunkerianus</i>	Em perigo
<i>Diplodon expansus</i>	Vulnerável
<i>Diplodon fontainianus</i>	Em perigo

Fonte: CEIVAP (2015).

Tendo em vista a ausência de estudos atuais específicos realizados na RH-IV, verifica-se a necessidade de realização de estudo para avaliação dos impactos ocasionados aos ecossistemas aquáticos, tendo em vista a existência de comunidades fitoplanctônicas, bem como das espécies exóticas e extintas da ictiofauna nessa região hidrográfica. Desta forma, destaca-se que está previsto no PBH da RH-IV a ação 5.1.1.1 - “oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos” ao qual poderá subsidiar este tema.

### 3.4 Aspectos Socioeconômicos

Neste item é apresentado os aspectos socioeconômicos na RH-IV, tais como a população, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a análise das alternativas do crescimento demográfico, a evolução das atividades produtivas e o diagnóstico institucional dos municípios.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.4.1 População

Os levantamentos e estudos sobre a população residentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, bem como a caracterização da socioeconomia nesta região, foram baseados através dos censos demográficos e séries históricas e estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Segundo apresentado pelo CEIVAP (2015), em 2010 os municípios total ou parcialmente incluídos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, tinham uma população de 8,5 milhões de habitantes, dos quais 47% (4,0 milhões) em São Paulo, 34% (2,8 milhões) no Rio de Janeiro e 19% (1,6 milhão) em Minas Gerais.



Na RH-IV foi levantada uma população total de 508.424 habitantes, considerando apenas a população de 2010 dos municípios que apresentam sede dentro desta região. Sendo 440.415 habitantes urbanos e 68.009 rurais.

O Quadro 3.11 apresenta a população rural e urbana residente no interior da RH-IV por município. A análise considerou os dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), a partir do recorte da porção dos municípios inserida na RH-IV.

Quadro 3.11 – População residente na RH-IV

Municípios	População (hab.)		
	Rural	Urbana	Total
Areal	1.500	9.923	11.423
Carmo	3.513	13.110	16.623
Paraíba do Sul	1.510	511	2.021
Paty do Alferes	1.507	0	1.507
Petrópolis	14.629	239.709	254.338
São José do Vale do rio Preto	11.244	9.007	20.251
Sapucaia	4.252	13.273	17.525
Sumidouro	9.460	5.440	14.900
Teresópolis	18.298	145.448	163.746
Três Rios	2.096	3.994	6.090
<b>Total</b>	<b>68.009</b>	<b>440.415</b>	<b>508.424</b>

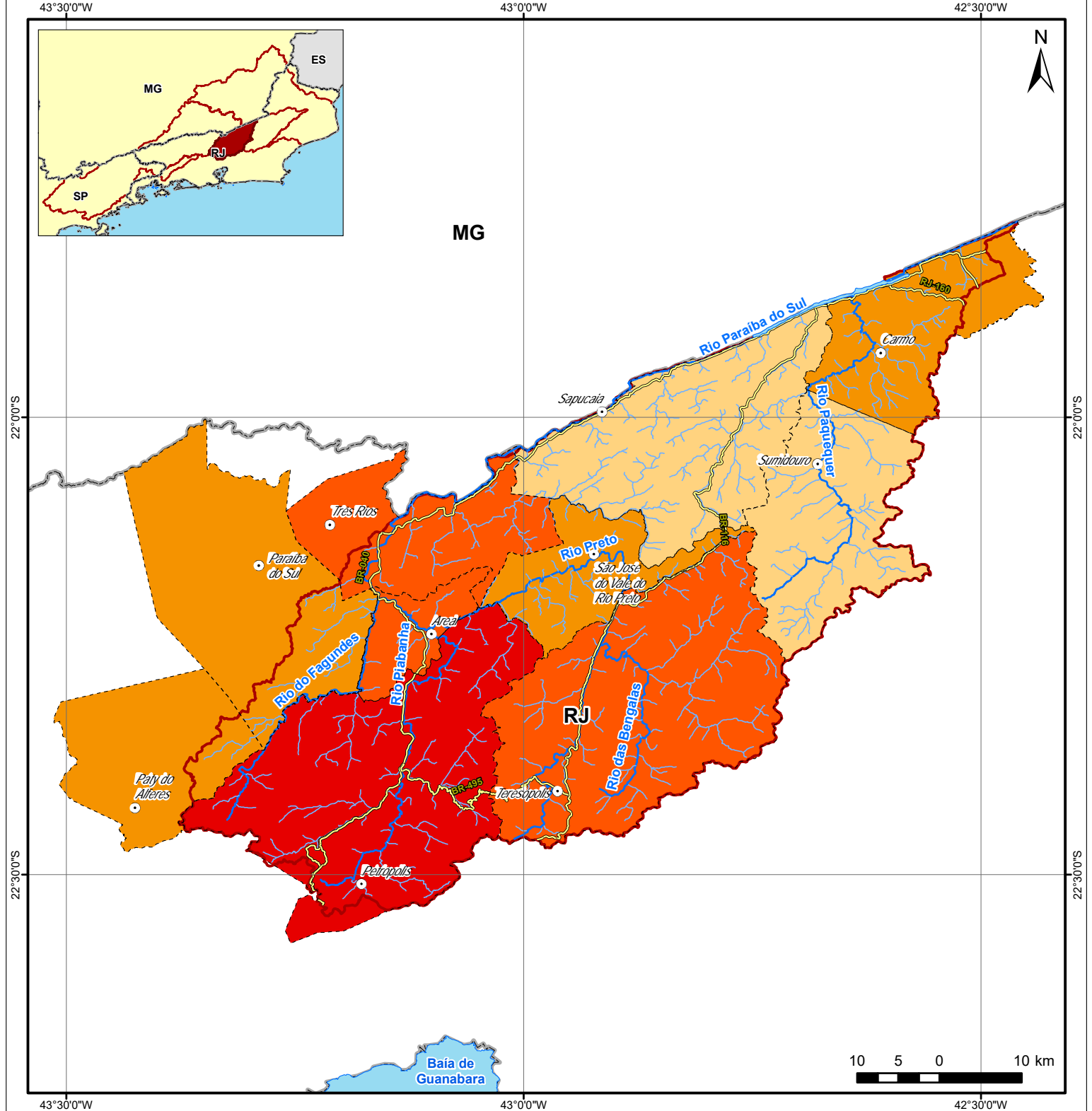
Fonte: IBGE, 2010.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.4.2 Demografia

No geral, a população do conjunto dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul cresceu entre 2000 e 2010 em ritmo semelhante ao do Rio de Janeiro (0,9% a.a.).

O Mapa 3.9 apresenta a densidade demográfica da RH-IV. Observa-se que as maiores densidades demográficas se concentram na região de Petrópolis com uma faixa maior que 800 hab./km<sup>2</sup>. Os municípios de Sapucaia e Sumidouro apresentam densidade menor ou igual a 24,9 hab./km<sup>2</sup>.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Rodovias principais
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☪ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Densidade demográfica (hab/km²)**
- 25,0 - 49,9
- 50,0 - 99,9
- 100,0 - 299,9
- 300,0 - 799,9

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.9 – Densidade populacional na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Densidade Demográfica: IBGE, 2010



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Diferentemente da perspectiva do crescimento econômico, que vê o bem-estar de uma sociedade apenas pelos recursos ou pela renda que ela pode gerar, a abordagem de desenvolvimento humano procura olhar diretamente para as pessoas, suas oportunidades e capacidades. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. O objetivo da criação do IDH foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento (PNUD, 2019).



Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil foi possível identificar o índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) na RH-IV relacionando-o com a renda, longevidade e educação com ano base de 2010 (Quadro 3.12).

Quadro 3.12 – IDHM da RH-IV

Municípios	IDHM 2010	IDHM 2010		
		Renda	Longevidade	Educação
Areal	0,684	0,686	0,823	0,566
Carmo	0,696	0,683	0,813	0,608
Paraíba do Sul	0,702	0,697	0,812	0,61
Paty do Alferes	0,671	0,683	0,806	0,549
Petrópolis	0,745	0,763	0,847	0,639
São José do Vale do Rio Preto	0,660	0,670	0,806	0,533
Sapucaia	0,675	0,682	0,804	0,561
Sumidouro	0,611	0,658	0,796	0,436
Teresópolis	0,730	0,752	0,855	0,605
Três Rios	0,725	0,725	0,801	0,656

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2019.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2019), o IDHM brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios e regiões

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

metropolitanas brasileiras. As faixas de avaliação do IDHM, segundo PNUD são as seguintes:

- IDHM < 0,499 muito baixo
- 0,500 < IDHM < 0,599 baixo
- 0,600 < IDHM < 0,699 médio
- 0,700 < IDHM < 0,799 alto
- 0,800 < IDHM muito alto

De acordo com estas faixas, todos os municípios da Bacia da Região Hidrográfica do Piabanha têm IDHM total na faixa de médio ou alto. Apenas para o IDHM Educação, alguns municípios têm índices baixos.

#### 3.4.4 Diagnóstico institucional dos Municípios e de suas capacidades econômico-financeiras

A avaliação das condições institucionais dos Municípios e de suas capacidades econômico financeiras será realizada com base na avaliação das condições de geração de riqueza de cada município (Produto Interno Bruto - PIB e Valor Agregado Bruto – VAB) e com base no Índice Firjan de Gestão Fiscal (2019). O detalhamento destas informações está disposto nos itens a seguir.

##### 3.4.4.1 Condições do PIB Municipal

O Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios para o ano de 2015 é apresentado a partir do somatório dos indicadores de Valor Agregado Bruto (VABs) municipais dos setores produtivos de agropecuária, indústria, serviços acrescidos do VAB do setor público que corresponde a impostos, taxas, subsídios, relativos a produção de bens e serviços). O VAB representa o valor da produção nos diversos setores, a saber:

1. VAB Agropecuário - setor primário da economia: agricultura, pecuária, pesca, extração vegetal;
2. VAB Industrial- setor secundário da economia: indústria e extração mineral;
3. VAB Serviços - setor terciário: serviços (hotéis, restaurantes, turismo, etc.), comércio, transportes, comunicação, exceto o que


foi denominado por administração pública: administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social;

- VAB Administração Pública: serviços vinculados à administração, defesa, educação e saúde públicas, e seguridade social.

O PIB dos municípios para o ano de 2015 é apresentado no Quadro 3.13 a partir do somatório dos VABs municipais dos setores produtivos de agropecuária, indústria, serviços acrescidos do VAB do setor público que corresponde a impostos, taxas, subsídios, relativos a produção de bens e serviços.



Quadro 3.13 – Evolução dos PIBs Municipais da RH-IV (R\$ x 1.000).

Municípios	VAB Agropec	VAB Industrial	VAB Serviços	VAB Setor Público	PIB Municipal
Areal	2.329	44.916	109.837	93.028	250.110
Carmo	14.634	103.489	107.310	124.619	350.052
Paraíba do Sul	53.582	102.767	354.612	274.916	785.877
Paty do Alferes	35.005	60.153	215.045	181.384	491.587
Petrópolis	52.882	2.672.219	5.277.132	1.959.368	9.961.601
São José do Vale do Rio Preto	84.337	23.128	103.215	149.673	360.353
Sapucaia	36.354	67.857	384.230	121.950	610.391
Sumidouro	125.815	15.246	54.401	110.628	306.090
Teresópolis	291.343	732.271	2.403.354	1.147.739	4.574.707
Três Rios	22.596	895.440	1.370.697	524.659	2.813.392

 Proporção da participação do PIB e VAB Municipais no conjunto de municípios da RH-IV.

Fonte: IBGE.

É possível observar que os municípios de Petrópolis e Teresópolis apresentam os maiores PIBs da RH-IV com PIB Municipal de R\$ 9.964.601,00 e R\$ 4.574.707,00 respectivamente. Dentre estes municípios destaca-se o setor industrial para Petrópolis.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.4.4.2 Índice de Gestão Fiscal


Além da análise do PIB municipal, como forma de verificar a gestão fiscal dos municípios, foi utilizado o Índice Firjan de Gestão Fiscal. Este índice é construído pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Sistema SENAI, SESI, IEL, CIRJ), desde 2013 para praticamente a totalidade dos municípios do Brasil. No ano de 2019 os resultados foram publicados para 5.337 dos 5.570 municípios brasileiros, atingindo o correspondente a 97,8% da população brasileira. Baseado em dados oficiais fornecidos pelas próprias prefeituras e disponibilizadas anualmente pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), por meio do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. As informações são prestadas pelas prefeituras municipais em atendimento a Lei de Responsabilidade Fiscal, artigos 48 e 51 (Lei Complementar 101/2000).



De acordo com Firjan (2019), o índice é composto por quatro indicadores:

1. IFGF Autonomia – analisa a relação entre as receitas oriundas da atividade econômica do município e os custos para financiar sua existência;
2. IFGF Gastos com Pessoal – mostra quanto os municípios gastam com pagamento de pessoal em relação ao total da Receita Corrente Líquida.
3. IFGF Liquidez – verifica a relação entre o total de restos a pagar acumulados no ano e os recursos em caixa disponíveis para cobri-los no ano seguinte.
4. IFGF Investimentos – mede a parcela da receita total dos municípios destinada aos investimentos, aqueles que geram bem-estar à população e melhoram o ambiente de negócios.

Os resultados são, por fim, apresentados para o Índice Firjan (global) e para cada um dos indicadores. Os resultados também são classificados por Firjan (2019) em faixas de referência:

1. Resultados acima de 0,8 ponto → Gestão de Excelência
2. Resultados entre 0,6 e 0,8 ponto → Boa Gestão

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	71/472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

3. Resultados entre 0,4 e 0,6 ponto → Gestão em Dificuldade
4. Resultados inferiores a 0,4 ponto → Gestão Crítica

Os resultados históricos deste índice, para os municípios da RH-IV, estão dispostos no Quadro 3.14.

Quadro 3.14 – Série histórica IFGF para os municípios da RH-IV.

Municípios	IFGF Geral					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Areal	0,618	0,629	0,556	0,503	0,530	0,607
Carmo	0,600	0,508	0,546	0,412	0,376	nd
Paraíba do Sul	0,572	0,434	0,353	0,507	0,302	0,441
Paty do Alferes	0,284	0,170	0,392	0,196	0,257	0,582
Petrópolis	0,734	0,592	0,462	0,528	0,475	0,609
São José do Vale do Rio Preto	0,596	0,573	0,533	0,376	0,362	nd
Sapucaia	0,200	0,239	0,414	0,267	0,186	0,235
Sumidouro	0,431	0,539	0,449	0,434	0,441	0,604
Teresópolis	0,519	0,491	0,327	0,516	0,611	0,427
Três Rios	0,604	0,323	0,333	0,424	0,326	0,474



  Gestão de Excelente ou Boa Gestão  
nd Não Diagnosticado

Fonte: FIRJAN (2019).

Observa-se que os municípios da RH-IV têm, de forma geral, apresentado leves avanços no índice IFGF em 2018, pois apenas Sapucaia apresentou um índice de gestão crítica. Por outro lado, ganham destaque os municípios de Paty do Alferes e Sumidouro que conseguiram aumentar seus índices de gestão de forma mais consistente ao longo da série histórica.

### 3.5 Avaliação do Saneamento Ambiental

A Lei Federal nº 11.445/007 define o planejamento dos serviços básicos como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, entre essas ferramentas o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). O Plano municipal deve ser elaborado pelas prefeituras de todos os municípios do país e aprovado pelo Governo Federal para que eles possam receber verbas para obras de saneamento, além disso, o PMSB abrange quatro áreas: serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais urbanas.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

O Plano municipal deve garantir a promoção da segurança hídrica, prevenção de doenças, redução das desigualdades sociais, preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico do município, ocupação adequada do solo, e a prevenção de acidentes ambientais e eventos como enchentes, falta de água e poluição.

Observa-se um cenário totalmente favorável na RH-IV, tendo em vista que os 10 municípios que compõem a região hidrográfica possuem Plano Municipal de Saneamento Básico.

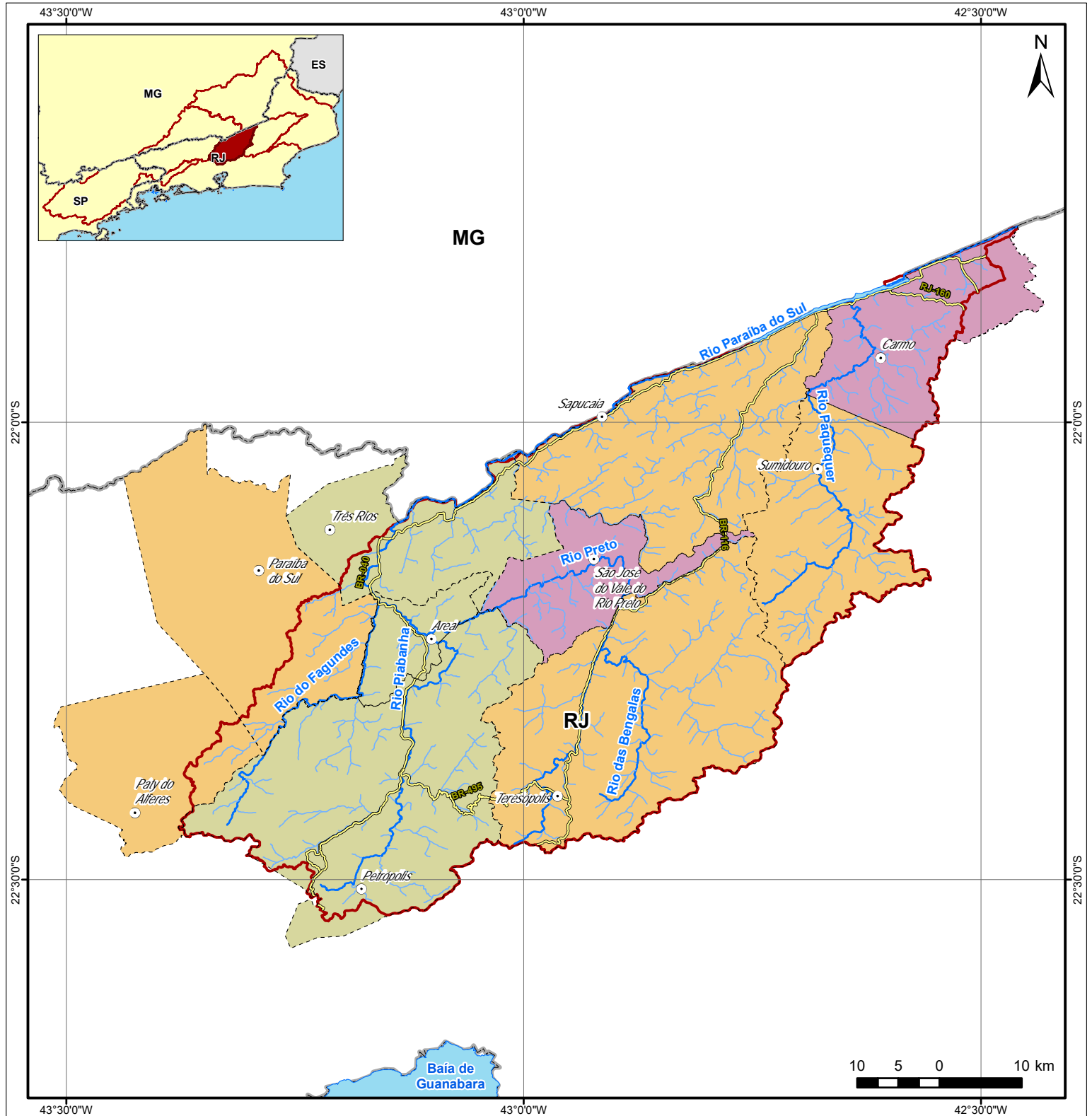
A seguir é apresentada a avaliação do saneamento ambiental da RH-IV, considerando o abastecimento de água e as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs), bem como o esgotamento sanitário, os resíduos sólidos e a drenagem urbana. Por fim foi realizada a avaliação econômico-financeira do saneamento básico e resíduos sólidos realizada após consulta no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

### 3.5.1 Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é administrado 60% pelas Companhias Estaduais de Saneamento, menos de 40% é administrado pela própria prefeitura e uma pequena parcela é operada pelo Serviço Autônomo e Empresas Privadas.

Em relação à RH-IV, os serviços de abastecimento de água são prestados por companhias estaduais e prefeituras, além de serviços autônomos e empresas privadas. Destaca-se que dos 10 (dez) municípios abrangidos, 5 (cinco) são atendidos pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), 2 (dois) são atendidos pela Prefeitura, 3 (três) são atendidos por empresa autônoma, conforme ilustrado no Mapa 3.10.

De acordo com o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2018), na RH-IV 2,64% da população (ou 36.986 habitantes) não é atendida pelo abastecimento público de água.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - Rodovias principais
  - ~ Hidrografia
  - ~ Rios Principais
  - ☪ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ▭ Limite Municipal
  - ▭ Limite Estadual
- Prestador de Serviço de Abastecimento de Água**
- Autônomos e Privados
  - Companhias Estaduais
  - Prefeitura

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.10 – Prestadores de serviço de abastecimento de água por município da RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Prestador de serviço: SNIS e Planos Municipais de Saneamento

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Além disso, a região apresenta um índice de 31% em termos de perda, menor que o valor da média nacional de 38,53% (SNIS, 2017). Segundo o SNIS (2018), essas perdas são inerentes a qualquer sistema de abastecimento de água e se caracterizam como ineficiências técnicas, porém deve-se buscar sempre a sua redução.

O Quadro 3.15 apresenta a situação do atendimento de água dos municípios da RH-IV com relação a população urbana.

Quadro 3.15 – Situação do atendimento de água dos municípios da RH-IV.

Município	População atendida água	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de perdas (%)
Areal	9.923	100,00	21,60
Carmo	SI	SI	SI
Paraíba do Sul	SI	SI	SI
Paty do Alferes	SI	73,98	45,57
Petrópolis	226.094	94,32	32,36
São José do Vale do Rio Preto	7.727	85,79	20,00
Sapucaia	SI	SI	SI
Sumidouro	1.660	30,52	18,78
Teresópolis	SI	SI	SI
Três rios	3.994	100,00	29,84

SI = Sem Informação.

Fonte: Adaptado de SNIS (2018).

Observa-se conforme a Figura 3.4 que alguns municípios não apresentam informação chegando-se a valores nulos. No entanto, dos valores apresentados destaca-se o município de Paty do Alferes com 45,57% de perdas.



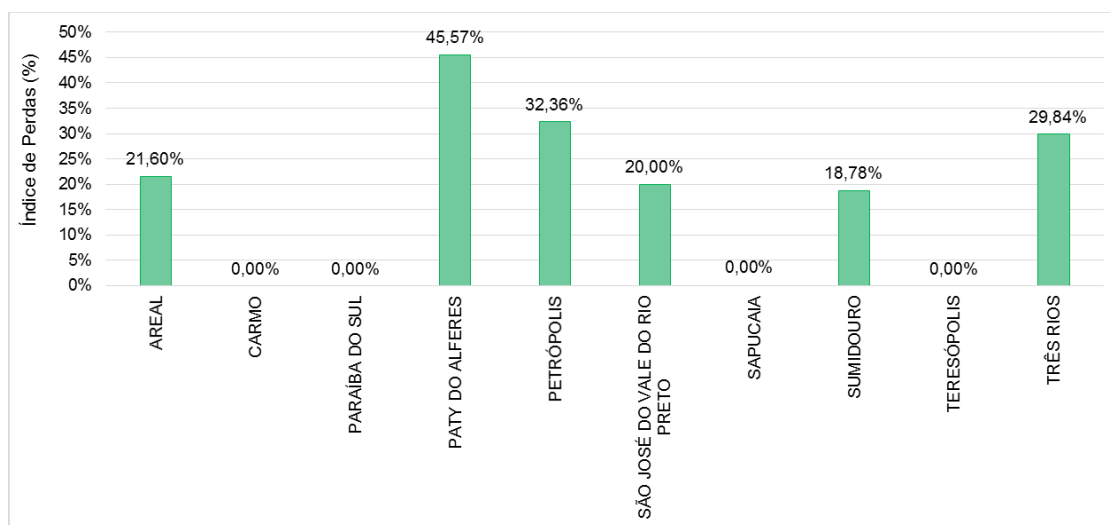




Figura 3.4 – Índice de perdas por município da RH-IV.

Quanto ao sistema de abastecimento de água para a população rural (12,70% da população total da RH-IV) os mesmos podem ser através de: rede geral, poço ou nascentes, água da chuva ou outros (carro-pipa, poço ou nascente fora da propriedade, água da chuva armazenada de outra forma, etc.). Na RH-IV, os tipos de abastecimento rural que prevalecem são denominados como “outros métodos” seguido de poço ou nascente e de rede geral.

Nesse sentido, uma das principais preocupações dos órgãos reguladores de água ou de saúde está na qualidade da água. A preocupação tem razão de existir já que, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 60% da população mundial recebe água de maneira precária (WHO, 2011).


Por fim, quanto ao racionamento, de acordo com a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB, 2008), problemas com racionamento no abastecimento de água podem ocorrer devido à ocorrência de estiagem, falta de água nos mananciais e infraestrutura precária. De acordo com CEIVAP (2015), apenas cerca de 26,5% dos municípios da RH-IV não reportaram problemas de racionamento de água, sendo que dos demais, aproximadamente 27% atribuíram a causa do racionamento a eventos de estiagem, 19,5% à infraestrutura precária e outros 27% dos municípios reportaram racionamento causado pela insuficiência de água no manancial.

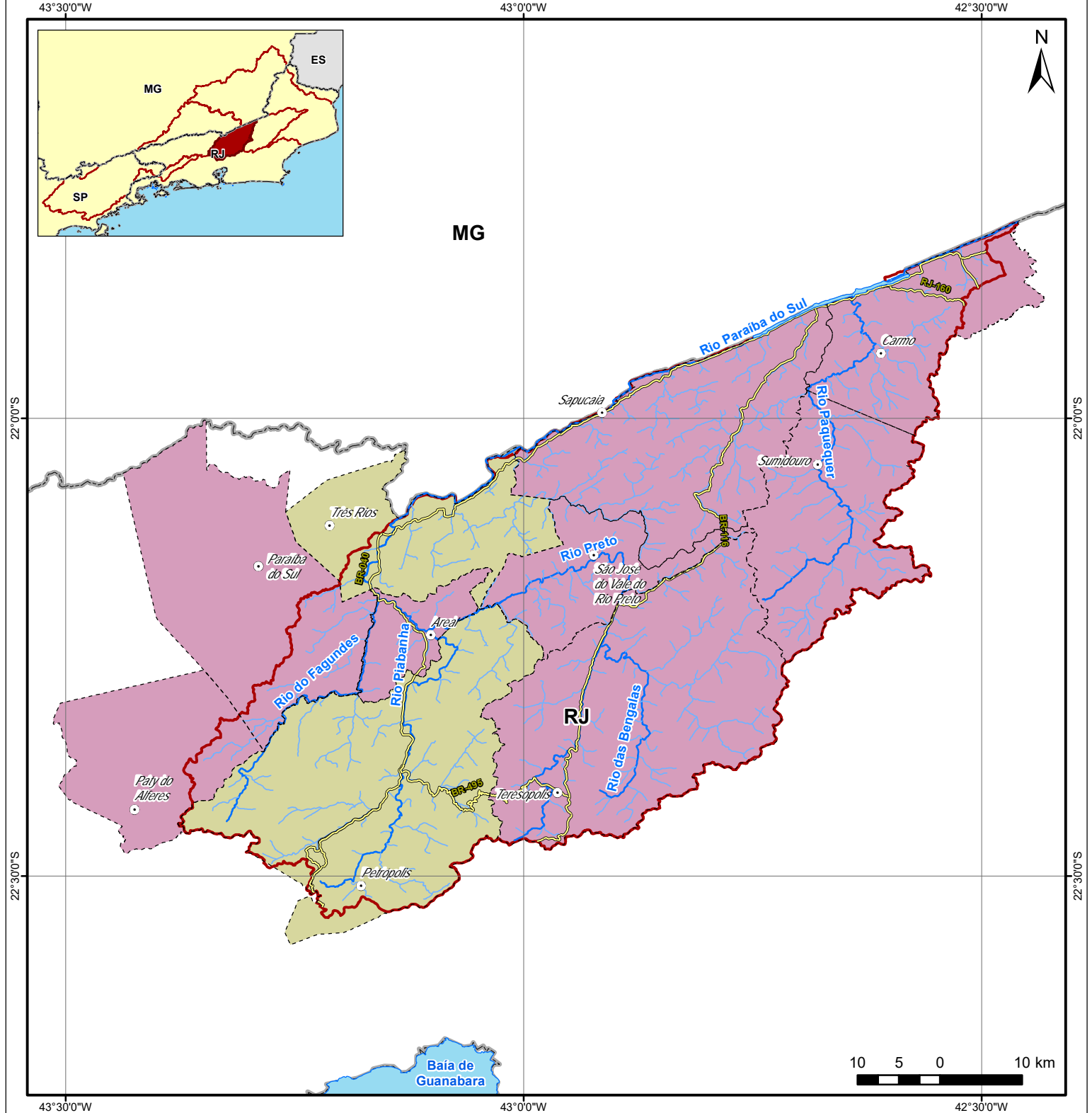
	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.5.2 Esgotamento Sanitário

Ao contrário do que ocorre com a operação dos sistemas de água, os sistemas de esgotamento sanitário existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são administrados, em sua maioria, pelas prefeituras municipais, atingindo percentuais superiores a 60% nos municípios do Estado do Rio de Janeiro.

Com relação à RH-IV, dos 10 municípios abrangidos, 3 (três) são atendidos por empresa privada ou autônoma e 7 (sete) pelas Prefeituras, conforme apresentado no Mapa 3.11.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	77/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Rodovias principais
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☪ Massa D'água
- Piabanha
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário**
- Autônomos e Privados
- Prefeitura

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.11 – Prestadores de serviço de  
esgotamento sanitário por município da RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CENAP, 2015  
- Prestador de serviço: SNIS e Planos Municipais de Saneamento

Para analisar os índices de cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana foi utilizado o Atlas de Esgoto (ANA, 2017). O Quadro 3.16 apresenta a situação do atendimento de esgotamento dos municípios da RH-IV, com relação a população urbana.

Quadro 3.16 – Situação do atendimento de esgotamento sanitário nos municípios da RH-IV.

Município	Índices de Atendimento (%)			
	Sem atendimento	Solução Individual	Com coleta e sem tratamento	Com coleta e com tratamento
Areal	48,85	12,73	38,43	0,00
Carmo	17,48	4,35	78,17	0,00
Paraíba do Sul	11,25	2,46	86,29	0,00
Paty do Alferes	30,30	20,62	49,08	0,00
Petrópolis	0,00	7,00	18,60	74,40
São José do Vale do Rio Preto	49,99	19,88	30,12	0,00
Sapucaia	14,76	1,39	83,85	0,00
Sumidouro	51,10	8,68	38,96	1,26
Teresópolis	28,86	32,87	38,27	0,00
Três Rios	0,00	1,00	79,20	19,80

Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

A Figura 3.5 ilustra o índice de atendimento do esgotamento sanitário por município da RH-IV.

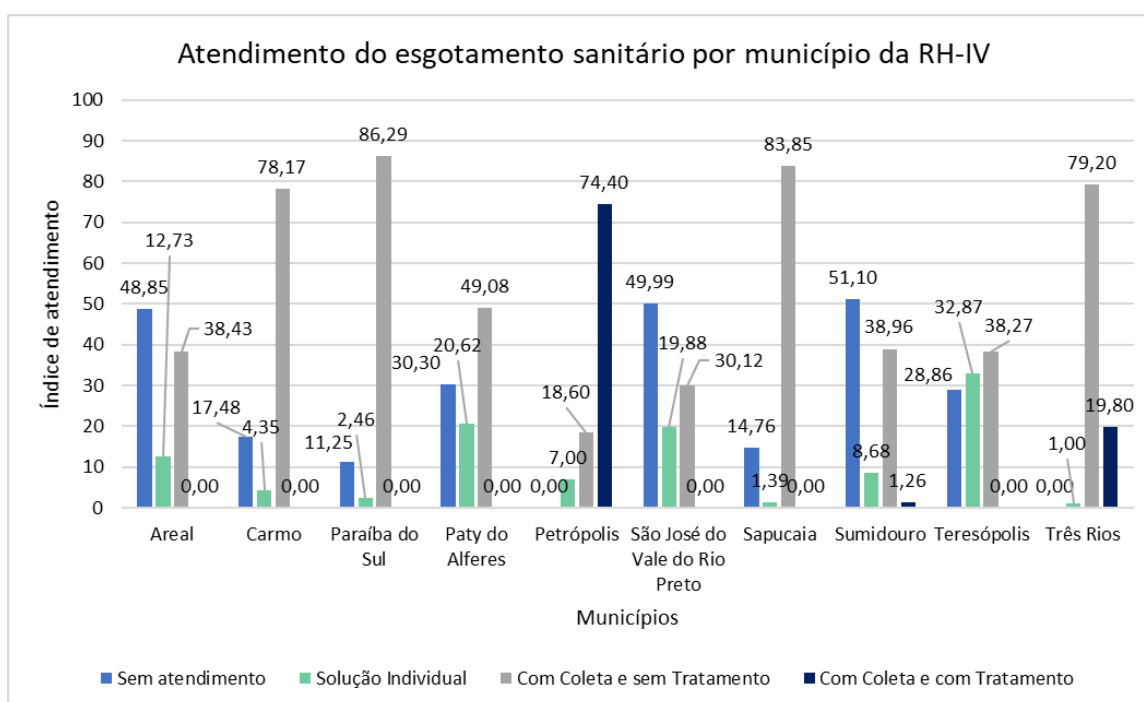


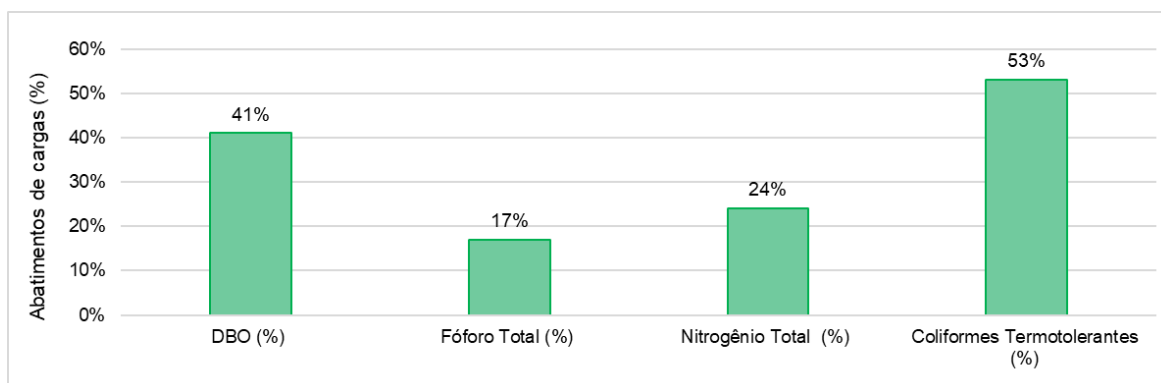


Figura 3.5 – Atendimento do esgotamento sanitário por município da RH-IV.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

É possível observar que o município que apresenta o melhor índice de atendimento é Petrópolis, com 74,40% do esgoto coletado e tratado. Já o município de Três Rios apresenta 79,20% de esgoto coletado, porém trata 19,80%. Os municípios de Paraíba do Sul, Sapucaia e Carmo também apresentam alto índice de coleta, com 86,28%, 83,85% e 78,17%, respectivamente, porém não possuem tratamento. Os demais municípios não possuem atendimento, sendo parte de seu esgoto encaminhado para soluções individuais.

Parte dos esgotos coletados são lançados *in natura* nos corpos hídricos, provocando impactos negativos de cunho econômico, ambiental e social. Com relação aos esgotos que são coletados e tratados, é necessário avaliar o índice de remoção de cargas poluidoras relacionadas ao tratamento aplicado. Na região, conforme ilustrado na Figura 3.6, os índices de remoção de (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes são, respectivamente, de 41%, 17%, 24% e 53%.





Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

Figura 3.6 – Índices de cargas removidas na RH-IV.

Com relação à população rural, segundo dados do IBGE (2010) ratificados pelo GT-Plano Piabanha, a maior parcela do efluente rural é encaminhada para fossa rudimentar.

### 3.5.3 Resíduos Sólidos

A situação dos resíduos sólidos nos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul não é muito diferente do que é encontrada no restante do

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

país. Segundo dados disponibilizados no Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2011), estima-se que sejam geradas 4.521 toneladas de resíduos sólidos domésticos por dia na área urbana da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul, do resíduo gerado, 99% é coletado. Deste total coletado, cerca de 28% são destinados para aterro sanitário, 44% são para aterro controlado, 2% para unidade de compostagem (pátio ou usina) e 26% para lixão (SNIS, 2018).

Por outro lado, a RH-IV apresenta, ainda, o terceiro percentual mais elevado de cobertura de serviços de coleta de resíduo rural (15,24%) quando comparado à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Apesar disso, parte significativa dos resíduos sólidos das áreas rurais ainda são queimados ou enterrados. De acordo com o CBH-Piabanha (2019), estão em operação dois aterros sanitários, localizados nos municípios de Três Rios e Sapucaia.



Complementarmente, para contornar os problemas relacionados à coleta e disposição final dos resíduos sólidos, o CEIVAP, de acordo com seu relatório de acompanhamento do PAP no período de 2017 a 2020, já apoiou um total de 113 projetos, abrangendo vistoria, assessoria técnica e elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) determina a elaboração do PMGIRS como condição para os municípios acessarem a recursos federais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Este Plano consiste em um diagnóstico sobre a situação atual do conjunto de resíduos gerados no município e define diretrizes, estratégias e metas para serem desenvolvidas as ações.

Atualmente, dos dez municípios abrangidos pela RH-IV, cinco já concluíram seus PMGIRS e dois estão em fase de elaboração, conforme apresentado no Quadro 3.17. Os demais municípios pertencentes a esta região hidrográfica não possuem plano de resíduos.

Quadro 3.17 – Status dos municípios da RH-IV em relação ao PMGIRS

Município	Status
Areal	Concluído
Carmo	Aguardando contratação

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Município	Status
Paraíba do Sul	Aguardando contratação
Paty do Alferes	Em elaboração
Petrópolis	Concluído
São José do Vale do Rio Preto	Em elaboração
Sapucaia	Concluído
Sumidouro	Aguardando contratação
Teresópolis	Concluído
Três Rios	Concluído

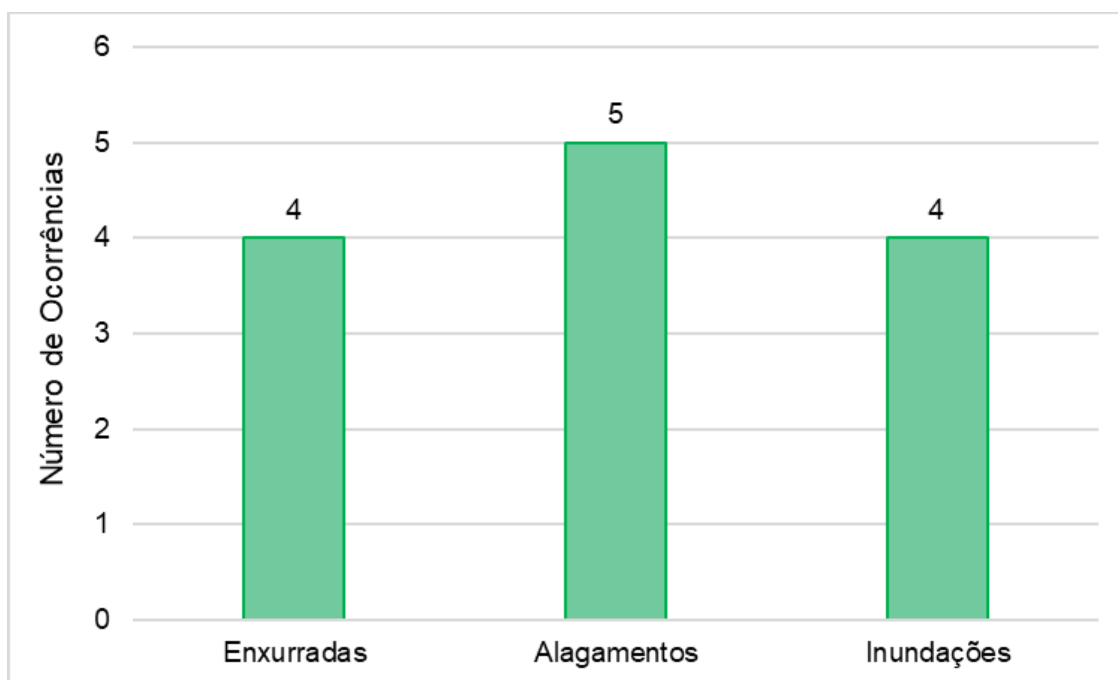
Fonte: AGEVAP (2020).

### 3.5.4 Drenagem Urbana

Diferente dos outros ramos do saneamento que podem ou não ser da administração direta, os sistemas de drenagem urbana são geridos pela Prefeitura Municipal. Em geral, a Secretaria de Obras e Serviços do município responde por todas as atividades relacionadas ao planejamento, regulação, fiscalização e operação.

De acordo o Diagnóstico do Serviço de Águas Pluviais elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2018), os principais problemas relacionados à drenagem urbana nos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul são as enxurradas, os alagamentos e as inundações.

Destaca-se que na região, apesar de não existirem intervenções a montante das áreas urbanas, barragens e intervenções em áreas em processo de erosão severa, foram identificadas, conforme apresentado na Figura 3.7, 13 ocorrências nos últimos cinco anos afetando cerca de 913 pessoas predominando os registros de alagamentos (SNIS, 2018).



Fonte: Adaptado de Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS, 2018).

Figura 3.7 – Número de ocorrências de desastres de origem hídrica da RH-IV.



A seguir são identificadas as áreas de riscos de deslizamentos e inundações, tendo em vista as características físicas atuais, no que se refere a geologia e de uso e ocupação do solo, da RH-IV.

#### 3.5.4.1 Áreas de Risco de Deslizamento e Inundações

De acordo com Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2015), anualmente inúmeros desastres decorrentes de eventos naturais castigam todo o país, como as chuvas catastróficas ocorridas na região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011, repetido em 2012. Esses desastres acarretaram a perda de várias vidas humanas e ultrapassaram em todas as expectativas as previsões dos sistemas de alerta existentes. Desta forma, o Governo Federal sentiu a necessidade da criação de um programa de prevenção de desastres naturais, visando minimizar os efeitos desses eventos sobre toda a população.

O crescimento acelerado e desordenado das cidades aliado à ausência de planejamento urbano e de técnicas de construção adequadas, e ausência de educação básica, sanitária e ambiental, tem sido agentes que potencializam essas situações de risco, que se efetivam em desastres por ocasião de eventos





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

naturais, nos grandes e pequenos núcleos urbanos. A ocupação de encostas sem nenhum critério técnico ou planejamento bem como a ocupação das planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam a maioria das cidades têm sido os principais causadores de mortes e de grandes perdas materiais.

O Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (2012-2014) identificou as seguintes obras estruturantes de prevenção contra inundações e deslizamentos: contenção de encostas, drenagem, contenção de cheias, barragens, adutoras e sistemas de abastecimento de água. Destaca-se que após sucessivos desastres naturais ocorridos nas últimas décadas, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) passou a integrar o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (CPRM, 2020).

Dessa forma, o CPRM realizou o mapeamento de áreas de risco geológico, através da observação de indícios e da análise de histórico de ocorrência de desastres. No Estado do Rio de Janeiro foram mapeados cinco municípios, dentre eles Sumidouro, município pertencente a RH-IV. Segundo o CPRM (2012), as áreas de risco geológico se restringem às regiões atualmente ocupadas e, portanto, são constituídas por uma ou mais edificações propensas a serem atingidas e danificadas por um dado evento geológico, seja ele natural ou induzido por ações humanas.


Sendo assim, o Quadro 3.18 apresenta as áreas de risco geológico, sua tipologia, descrição e sugestão de intervenção na RH-IV, de acordo com o estudo desenvolvido pelo CPRM (2012).



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV		Tipo de Documento: Relatório Técnico	
	COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

Quadro 3.18 – Áreas de risco geológico, sua tipologia, descrição e sugestão de intervenção na RH-IV

Município	Coordenada		Local	Tipologia	Grau de Risco	Descrição	Sugestão de Intervenção
	X	Y					
Sumidouro	740079	7559795	Rua Maria Pimenta, Centro	Erosão, deslizamento planar	Alto	Extenso corte de encosta ao longo da rua Maria Pimenta onde ocorreram deslizamentos planares, pipings e processos erosivos.	Retaludamento de alguns pontos da encosta. Drenagem da encosta e ao longo da via de paralelepípedo. Revegetação da encosta
	740115	7557726	RJ-148 em frente à casa N 2274	Deslizamento planar solo/solo	Alto	Encosta com inclinação aproximada de 45°, composta por talús (blocos de rochas e solo), em dois patamares, apresentando blocos rochosos susceptíveis a rolamento e nascentes de água no topo e na sua base	Drenagem Subsuperficial e superficial da encosta / Drenagem Subsuperficial e superficial da encosta / Desmonte dos blocos maiores
	740900	7547433	Av. José Faustino Lopes em Frente ao Posto de Saúde	Deslizamento planar solo / solo	Alto	Enc. c/ aprox. 20m Alt., 110m comp. e 45° de incl. c/ solo bastante espesso contendo blocos de rochas, contento caminhos preferenciais de drenagem, degraus de abatimento próximo vários indícios de erosão subsuperficial, tornando-se uma área instável.	Retaludamento e revegetação da encosta/Drenagem da encosta/Construção de rede de drenagem na estrada a montante da encosta/Controle dos métodos de irrigação
	739897	7559747	Rua Dez de Junho, Centro	Erosão, deslizamento planar	Muito Alto	Lojas comerciais construídas muito próximas a corte de encosta com inclinação de 80 graus, sem sistema de drenagem.	Implantação de sistema de drenagem, impermeabilização da face do talude.
	740518	7557193	RJ-148, Distrito de Lambari	Rastejo	Muito Alto	Rodovia, rua e moradias com indícios (trincas) de lento processo de rastejo. Vilarejo com precário sistema de drenagem fluvial. Topo de encosta com canal de irrigação sem revestimento e com açude na sua base.	Impermeabilização dos canais de irrigação, desativação do açude, drenagem da encosta, implantação e melhoria do sistema de drenagem pluvial, interdição de duas casas.
	742292	7554767	RJ-148 próximo ao Km 31	Deslizamento planar solo/rocha e solo/solo	Muito Alto	Encosta côncava, c/ aproximadamente. 70° inclinação 220m compr., composta por solo espesso e bastante instável, originados de rochas graníticas que afloram na lateral e no topo da vertente. Esta vertente é seccionada pela RJ-148, na qual foi atingida por dois deslizamentos.	Estabilização do aterro lançado a jusante da rodovia / Limpeza, retaludamento e estabilização. da inclinação, incluindo obras de drenagem a montante da rodovia/ Interdição da rodovia em período de chuva forte

Fonte: CPRM (2012).

Elaborado por: 	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	85/472
---	---------------------	---------------	---------------	--	--------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Com relação às inundações ocorrentes na RH-IV, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico desenvolveu o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações (2014), que é uma ferramenta que identifica a ocorrência e os impactos das inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas brasileiras. Trata-se de um compilado que agrupa e consolida, em um único padrão, informações dos Estados, do Distrito Federal e da União. Os Mapas de Vulnerabilidade a Inundações podem servir de guia para a implementação de políticas públicas de prevenção e de mitigação de impactos de eventos hidrológicos críticos, por meio da adoção de medidas estruturais e não estruturais, contribuindo para a utilização racional de recursos públicos.

As inundações graduais são, na maioria das vezes, sazonais, com o início das cheias variando em função do período chuvoso em cada região. Os mapas apresentados no Atlas de Vulnerabilidade a Inundações utilizam a escala de 1:1 milhão e identificam os trechos vulneráveis a inundações a partir da avaliação da recorrência desses eventos e do grau de impacto associado a eles. O trecho é definido como segmento entre uma foz e sua confluência, ou segmento entre confluências, ou segmento entre uma confluência e sua nascente.

O Quadro 3.19 apresenta os trechos de curso d'água inundáveis, sua frequência de ocorrência, o grau de impacto e a vulnerabilidade a inundações graduais na área da RH-IV.

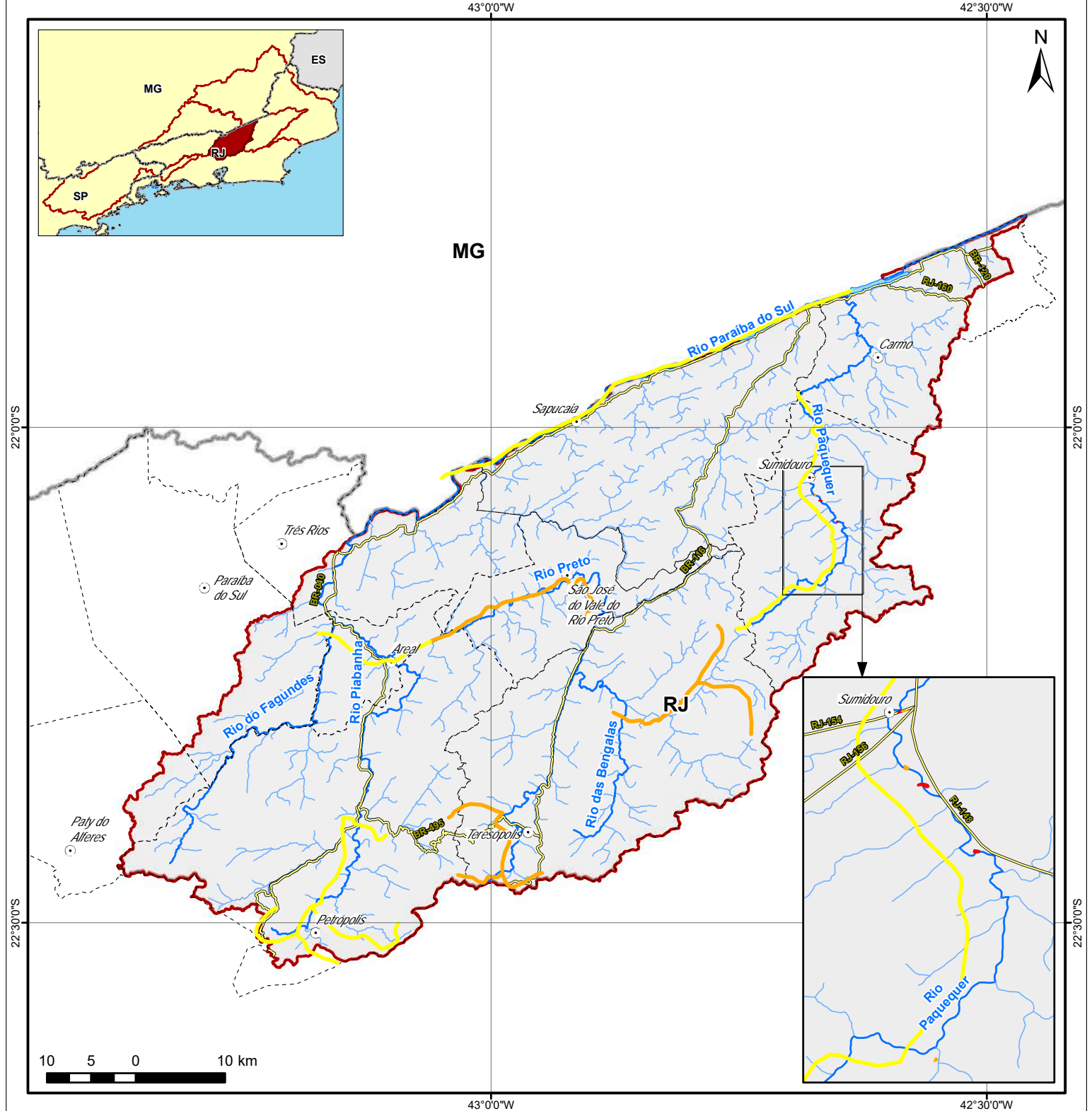
Quadro 3.19 – Trechos de curso d'água inundáveis, frequência de ocorrência, grau de impacto e vulnerabilidade a inundações graduais na RH-IV

Nome do Rio	Margem	Frequência	Impacto	Vulnerabilidade
Rio Paraíba do Sul	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
Rio Paquequer	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
Rio Preto	direita	Baixa	Alto	Alta
	direita	Baixa	Alto	Alta
	direita	Baixa	Alto	Alta
Rio Paquequer	esquerda	Média	Médio	Média
Rio Preto	direita	Baixa	Médio	Média

Nome do Rio	Margem	Frequência	Impacto	Vulnerabilidade
Rio Piabanha	direita	Baixa	Médio	Média
	direita	Média	Alto	Alta
Rio Preto	direita	Média	Alto	Alta
	direita	Média	Alto	Alta
	direita	Média	Alto	Alta
	esquerda	Média	Alto	Alta
Rio Piabanha	esquerda	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	esquerda	Média	Alto	Alta
	esquerda	Média	Alto	Alta
	direita	Média	Alto	Alta
	esquerda	Média	Médio	Média
	esquerda	Média	Médio	Média
	esquerda	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
Rio Paraíba do Sul	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média
	direita	Média	Médio	Média

Sendo assim, o Mapa 3.12 apresenta as áreas de risco de deslizamentos e inundações na RH-IV. Observa-se que as áreas de alto e muito alto risco geológico estão situadas nas proximidades do rio Paquequer, lindeiras às rodovias RJ-154, RJ-156 e RJ-148, no município de Sumidouro. Com relação às inundações, são considerados como alta vulnerabilidade os rios Preto, localizado no município de São José do Vale do Rio Preto, rio Paquequer, no município de Teresópolis, e rio Preto, também situado no município de Teresópolis.

Por fim, cabe destacar que o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) prevê a execução do Programa 1.4.1 - Elaboração e Execução do Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), o qual está em fase de contratação. Tal programa irá estudar estas áreas de riscos geológicos e suscetíveis à inundação em toda a bacia federal.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Rodovias principais
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Vulnerabilidade a Inundações**
- Média
- Alta
- Risco Geológico**
- ▭ Alto
- ▭ Muito Alto

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.12 – Áreas de Risco de  
Deslizamentos e Inundações na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Risco Geológico: CPRM, 2012.  
- Vulnerabilidade a Inundações:  
ANA, 2014

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH-IV_Rev02.docx	

### 3.5.5 Avaliação Econômico-financeira do Saneamento Básico e Resíduos Sólidos Urbanos

A avaliação das condições econômico-financeira do saneamento básico e dos resíduos sólidos urbanos dos municípios será realizada com base nos dados das séries históricas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2016), mesmo ano em que foram obtidas as informações necessárias para compor os subitens anteriores, referentes à avaliação do saneamento ambiental na RH-IV. O detalhamento destas informações está disposto nos itens a seguir.



#### 3.5.5.1 Saneamento Básico

A avaliação econômico-financeira constitui-se da arrecadação total (R\$/ano), do investimento total (R\$/ano), da receita total (R\$/ano), da despesa total (R\$/ano) e do Indicador de desempenho financeiro (%) de cada município pertencente a esta região hidrográfica.

A arrecadação total é o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros). Já os investimentos totais são os investimentos realizados pelo prestador de serviços, pelo município e pelo Estado pagos com recursos próprios, onerosos e não onerosos. São os valores investidos realizados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A partir destas informações, o SNIS apresenta um indicador de desempenho financeiro municipal. Este indicador financeiro é resultado da relação de receita total por despesa total dos serviços de saneamento básico. Dessa forma, na receita total, incluem-se as receitas operacionais diretas de água, de esgoto, de água exportada (bruta ou tratada) e de esgoto bruto ou importado.

O Quadro 3.20 apresenta as informações econômico-financeiras de saneamento básico nos municípios da RH-IV. Destaca-se que dos 10 municípios pertencentes a esta região, quatro não apresentaram informações nesse banco de dados, sendo eles: Carmo, Paraíba do Sul, Sapucaia e Teresópolis.

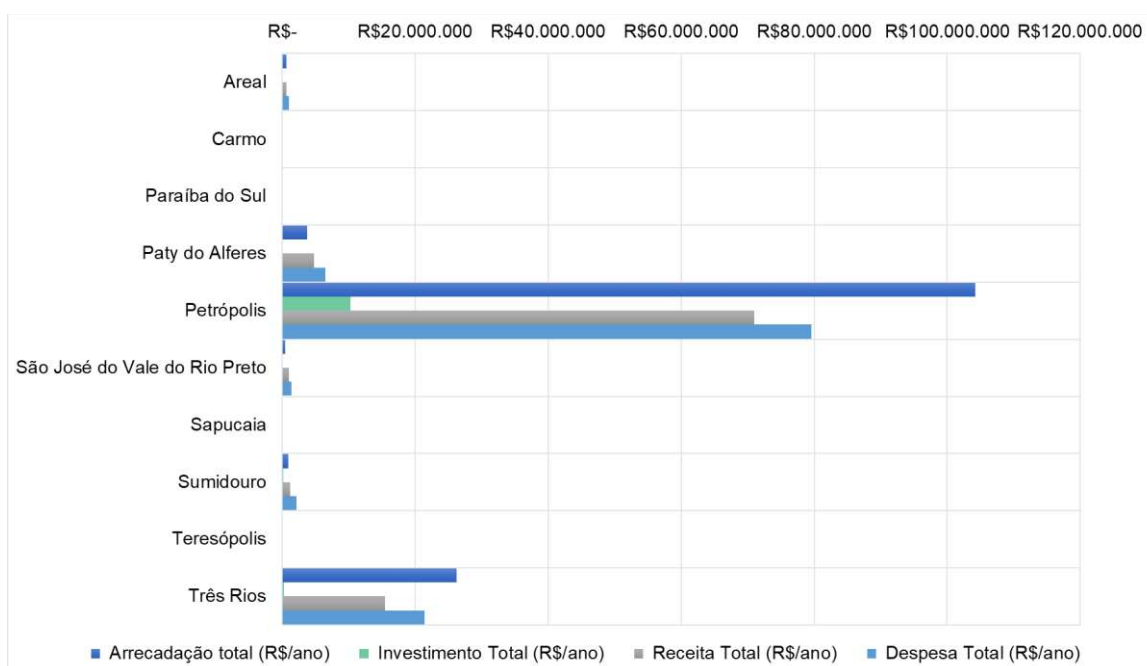
	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 3.20 – Informações econômico-financeiras de saneamento básico referentes aos municípios da RH-IV

Município	Arrecadação total (R\$/ano)	Investimento Total (R\$/ano)	Receita Total (R\$/ano)	Despesa Total (R\$/ano)	Indicador de desempenho financeiro (%)
Areal	673.224,76	112.946,19	673.224,76	1.025.765,53	65,63
Carmo	-	-	-	-	-
Paraíba do Sul	-	-	-	-	-
Paty do Alferes	3.767.803,36	11.789,76	5.161.671,26	6.484.108,96	79,60
Petrópolis	104.214.471,89	10.244.332,10	101.221.201,82	79.593.629,43	127,17
São José do Vale do Rio Preto	461.549,26	0,00	980.395,20	1.396.540,13	70,20
Sapucaia	-	-	-	-	-
Sumidouro	923.663,96	216.753,87	1.235.304,96	2.121.349,79	58,23
Teresópolis	-	-	-	-	-
Três Rios	26.244.379,92	255.183,21	-	-	115,77

Fonte: SNIS (2016).

Dentre as informações apresentadas, observa-se que o indicador de desempenho financeiro dos municípios de Petrópolis e Três Rios estão subestimados, uma vez que os valores financeiros da receita total são superiores às despesas totais. Na Figura 3.8 é possível observar que o município de Petrópolis se destaca no que se refere à arrecadação total anual (R\$ 104.214.471,89). Em seguida, observa-se maiores valores de arrecadação para o município de Três Rios (R\$ 26.244.379,92) e Paty do Alferes (R\$ 3.767.803,36).



Fonte: Adaptado de SNIS (2016).



Figura 3.8 – Relação econômico-financeiras do saneamento básico nos municípios da RH-IV

### 3.5.5.2 Resíduos Sólidos

Assim como para a avaliação do saneamento básico, a avaliação realizada para o setor de resíduos sólidos (RSU) também considerou o banco de dados fornecido pelo SNIS (2016). Tal avaliação constitui-se na análise dos seguintes dados: (i) despesa total de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$/ano) realizadas por agentes públicos e privados; (ii) da receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$/ano); (iii) do Indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de resíduos sólidos urbanos; e (iv) da receita arrecadada *per capita* com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$/hab/ano).

Com relação à receita e despesas apresentadas para os RSU, o SNIS disponibiliza o indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de RSU. Este indicador consiste na relação da receita arrecadada pelas despesas dos agentes públicos e privados executores de serviços de manejo de RSU. Outra relação apresentada é a receita arrecadada pela população urbana do município, resultando na receita per capita anual do município em função dos serviços de RSU.



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Além disso, com relação aos investimentos da RH-IV, destaca-se que não houve recebimento de recursos oriundos de instituições federais, tais como BNDES, CAIXA, FUNASA, Banco do Brasil, Ministérios, para aplicação nos serviços de manejo de RSU.

A avaliação econômico-financeira realizada para os resíduos sólidos urbanos (RSU) para os municípios da RH-IV estão apresentadas no Quadro 3.21. Salienta-se que dos 10 municípios da RH-IV, 04 não apresentaram informações para resíduos sólidos, sendo eles: Carmo, Paraíba do Sul, Sapucaia e Teresópolis.

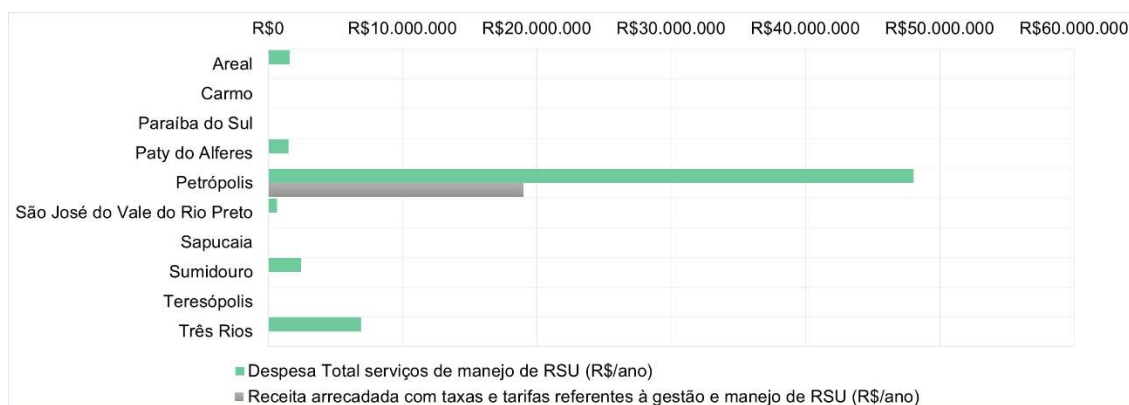
Quadro 3.21 – Informações econômico-financeiras referentes aos resíduos sólidos nos municípios da RH-IV

Município	Despesa Total de serviços de manejo de RSU (R\$/ano)	Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano)	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RU (R\$/hab/ano)
Areal	1.568.835,39	0,00	0,00	0,00
Carmo	-	-	-	-
Paraíba do Sul	-	-	-	-
Paty do Alferes	1.521.708,98	0,00	0,00	0,00
Petrópolis	48.049.197,93	19.050.847,42	39,65	67,22
São José do Vale do Rio Preto	673.476,31	0,00	0,00	0,00
Sapucaia	-	-	-	-
Sumidouro	2.437.278,11	11.772,89	0,48	2,13
Teresópolis	-	-	-	-
Três Rios	6.917.997,78	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de SNIS (2016).

Quanto ao índice de autossuficiência financeira da prefeitura com manejo de RSU, destaca-se que apenas os municípios de Petrópolis e Sumidouro apresentaram dados (39,65% e 0,48% respectivamente). Assim como esses municípios também apresentaram respectivamente valores 67,22 R\$/hab/ano e 2,13 R\$/hab/ano de receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RU.

Na Figura 3.9 é possível observar que os municípios da RH-IV não apresentam significativa receita arrecadada proveniente do setor de resíduos sólidos urbanos. Além disso, os municípios de Petrópolis e Três Rios apresentam valores significativos de despesas na bacia, correspondendo a R\$ 48.049.197,93 e R\$ 6.917.997,78, respectivamente.



Fonte: Adaptado de SNIS (2016).

Figura 3.9 – Relação econômico-financeiras do RSU nos municípios da RH-IV



### 3.6 Recursos Hídricos Superficiais e Ecossistemas Aquáticos

Neste item são apresentadas as informações dos recursos hídricos superficiais da RH-IV através da análise dos seguintes itens: cadastros de usuários referentes às outorgas de direito de uso de recursos hídricos, disponibilidade hídrica, demandas hídricas, qualidade da água, balanço hídrico quali-quantitativo e estimativa de cargas poluidoras.

#### 3.6.1 Cadastro de Usuários

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) foi instituído através da Resolução nº 317/2003, com objetivo de conter os registros dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente etc.).

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é responsável por manter o CNARH e armazenar as informações dos usuários, integrando os dados de domínio federal e estadual. Esta ferramenta foi instituída no âmbito federal, porém pode ser utilizada pelo órgão gestor estadual como seu sistema

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

oficial de cadastro de usuários. Assim, cabe a esses usuários estaduais o registro dos usos e interferências no CNARH, de acordo com os procedimentos definidos pelo respectivo órgão gestor ou autoridade outorgante.



Dessa forma, através do cadastro de usuários é possível conhecer a real demanda pelo uso da água, o que é fundamental para o planejamento das ações da ANA e para a implementação dos instrumentos das políticas de recursos hídricos.

Complementarmente, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997) por meio do qual o Poder Público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade, garantindo o direito de acesso a esses recursos, dado que a água é um bem de domínio público.

No Brasil, a outorga pode ser emitida pela União, através da ANA ou pelos Estados e Distrito Federal, através dos respectivos órgãos competentes. Destaca-se que, no caso de águas subterrâneas e rios de domínio estadual, a outorga é emitida somente pelos órgãos gestores estaduais. No Estado do Rio de Janeiro, o órgão gestor responsável pelo cadastramento e emissão de outorgas é do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA), conforme Decreto Estadual nº 41.628/2009.

Com relação à vazão de referência, de acordo com a Resolução INEA nº 171/2019, o cálculo de disponibilidade dos corpos hídricos do Estado do Rio de Janeiro terá como referência a vazão “Q<sub>95</sub>”, definida como a vazão que ocorre com uma frequência de 95% do tempo. Nesse caso, a vazão máxima outorgável corresponde a 40% da Q<sub>95</sub>, sendo possível a utilização de vazão superior, quando se tratar de abastecimento público e usos não consuntivos, desde que devidamente justificado e aprovado pela equipe técnica do INEA.

Ao analisar os registros do CNARH, fornecidos pela ANA em fevereiro de 2019, observa-se que as outorgas de captação na RH-IV totalizam a vazão média de

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

20.148 m<sup>3</sup>/h, sendo 338 m<sup>3</sup>/h em rios de domínio federal e 19.861 m<sup>3</sup>/h em recursos hídricos de domínio estadual, conforme descrito no Quadro 3.22.

Quadro 3.22 – Vazões médias outorgadas de captação na RH-IV

Emissor	Vazões (m <sup>3</sup> /h)		
	Subterrânea	Superficial	Total
<b>ANA</b>	-	338	<b>338</b>
<b>INEA</b>	370	19.440	<b>19.861</b>
<b>Total Geral</b>	<b>370</b>	<b>19.778</b>	<b>20.148</b>

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

Com relação às captações realizadas em recursos hídricos estaduais inseridos na RH-IV, no Quadro 3.23 são apresentadas as vazões médias outorgadas por setor. Observa-se que o setor classificado como “outras” apresenta a maior vazão média outorgada (19.440 m<sup>3</sup>/h), seguido pelo setor de abastecimento público (3.960 m<sup>3</sup>/h).

Quadro 3.23 – Vazões outorgadas de captação em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV

Setores	Vazões (m <sup>3</sup> /h)			% Total
	Subterrânea	Superficial	Total	
Abastecimento Público	62	3.898	<b>3.960</b>	<b>19,99</b>
Consumo Humano	29	7	<b>36</b>	<b>0,18</b>
Indústria	25	60	<b>314</b>	<b>1,59</b>
Mineração-Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	1	310	<b>311</b>	<b>1,57</b>
Outras	24	15.165	<b>15.189</b>	<b>76,67</b>
<b>Total Geral</b>	<b>370</b>	<b>19.440</b>	<b>19.810</b>	<b>100</b>



Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

Quanto ao lançamento de efluentes, o Quadro 3.24 apresenta as vazões médias outorgadas por setor na RH-IV. Das vazões médias de lançamento outorgadas, a indústria possui a maior vazão média (1.456 m<sup>3</sup>/h).

Quadro 3.24 – Vazões outorgadas de lançamento em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV

Setores	Vazões (m <sup>3</sup> /h)	% Total
Consumo Humano	6	<b>0,32</b>
Esgotamento Sanitário	1.456	<b>77,69</b>
Indústria	412	<b>21,99</b>
<b>Total Geral</b>	<b>1.874</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

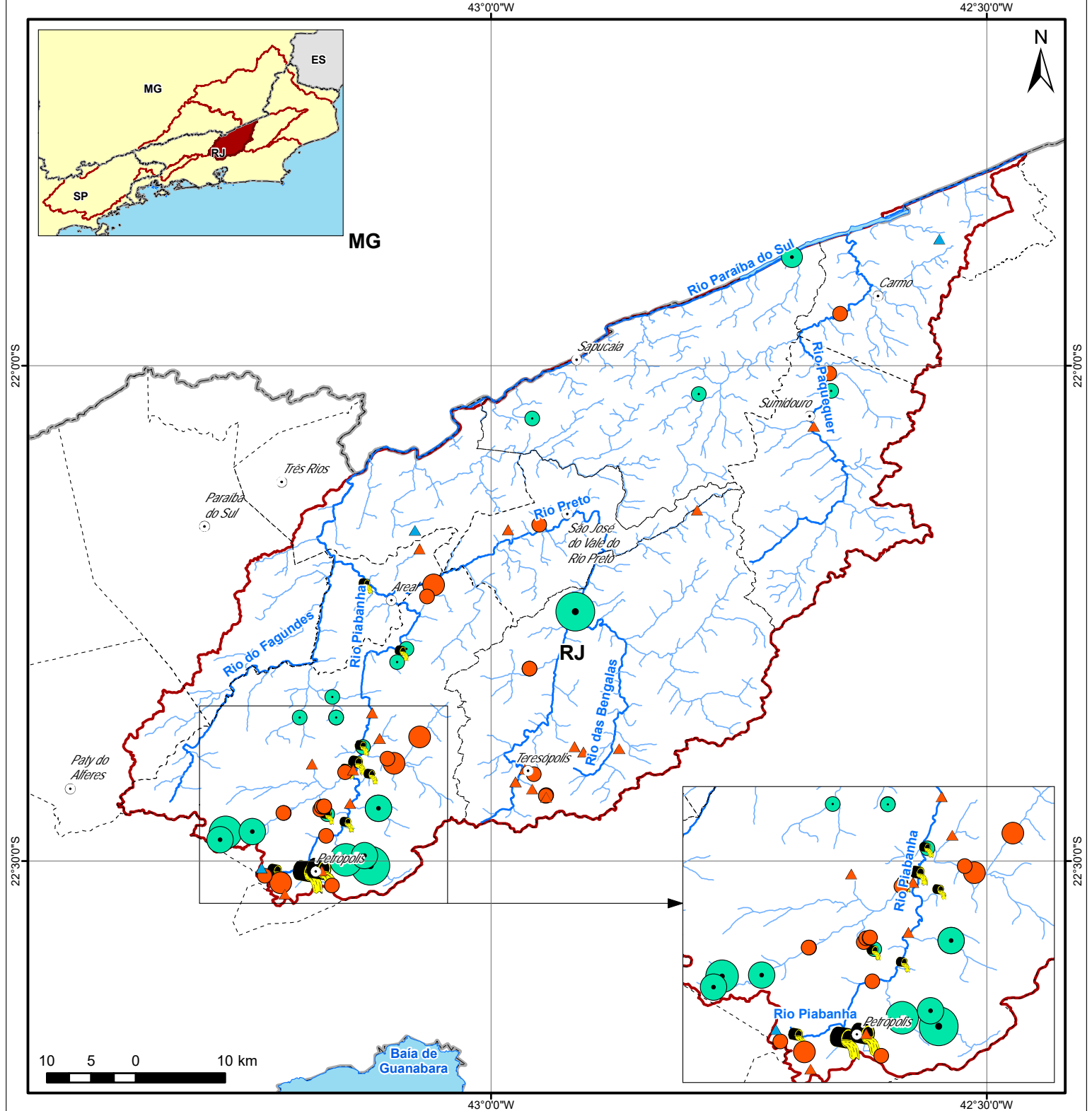
Ao espacializar as outorgas emitidas para o setor de abastecimento público (Mapa 3.13), observa-se que as captações superficiais apresentam maior significância no rio Piabanha, localizado no município de Petrópolis, cujas vazões médias ultrapassam 600 m<sup>3</sup>/h. Neste município também verifica-se o lançamento de efluente com vazão de até 810 m<sup>3</sup>/h, bem como captações subterrâneas com vazão média de 5 a 10 m<sup>3</sup>/h, além de registros de usos insignificantes. Por outro lado, também se observa a existência de captação superficial no rio Paquequer, com vazão de até 1.548 m<sup>3</sup>/h, situada no município de Teresópolis.

Quanto às outorgas emitidas para o setor industrial, observa-se no Mapa 3.14 que há apenas uma outorga de captação superficial (20 a 60 m<sup>3</sup>/h) localizada no município de Carmo. Com relação às outorgas de captação subterrânea, verifica-se que estão concentradas nos municípios de Petrópolis, Teresópolis e Sumidouro. Com relação aos lançamentos provenientes deste setor, verificam-se quatro lançamentos, onde os maiores lançamentos (50,1 a 350 m<sup>3</sup>/h) ocorrem nos rios Piabanha, no município de Petrópolis, e no rio Paquequer, situado no município de Carmo.

Para o setor de mineração, no Mapa 3.15 observa-se que as maiores captações superficiais (40,1 a 100 m<sup>3</sup>/h) ocorrem nos rios Preto, situado no município de São José do Vale do Rio Preto, e no rio do Fagundes, localizado em Três Rios. Quanto às captações subterrâneas, na RH-IV há um registro no município de Areal (com vazão de até 1,0 m<sup>3</sup>/h) e outro referente à uso insignificante, situado em Três Rios.

Já para o setor de irrigação (Mapa 3.16), verifica-se apenas uma captação superficial de uso insignificante localizada no município de Petrópolis.

Por fim, é importante destacar que os registros aqui analisados incluem apenas as captações superficiais e subterrâneas outorgadas, ou seja, esta análise não contempla todas as demandas existentes na bacia, não sendo possível quantificar o número total de poços existentes na RH-VI, tampouco a vazão total de captada em rios de domínio estadual.



**LEGENDA**

- |   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sede Municipal</li> <li>~ Hidrografia</li> <li>— Rios Principais</li> <li>☪ Massa D'água</li> <li>▭ Piabanha</li> <li>⋯ Limite Municipal</li> <li>▭ Limite Estadual</li> </ul> | <p><b>Uso Insignificante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Subterrânea</li> <li>▲ Superficial</li> </ul> <p><b>Captação subterrânea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0,0 - 5,0</li> <li>● 5,1 - 10,0</li> </ul> | <p><b>Captação superficial</b></p> <p><b>Vazão média (m³/h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1,0 - 50,0</li> <li>● 50,1 - 100,0</li> <li>● 100,1 - 200,0</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 200,1 - 600,0</li> <li>● 600,1 - 1.548,0</li> </ul> | <p><b>Lançamento</b></p> <p><b>Vazão média (m³/h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☪ 0,0 - 20,0</li> <li>☪ 20,1 - 50,0</li> <li>☪ 400,1 - 810,0</li> </ul> |
|---|--|---|--|--|

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

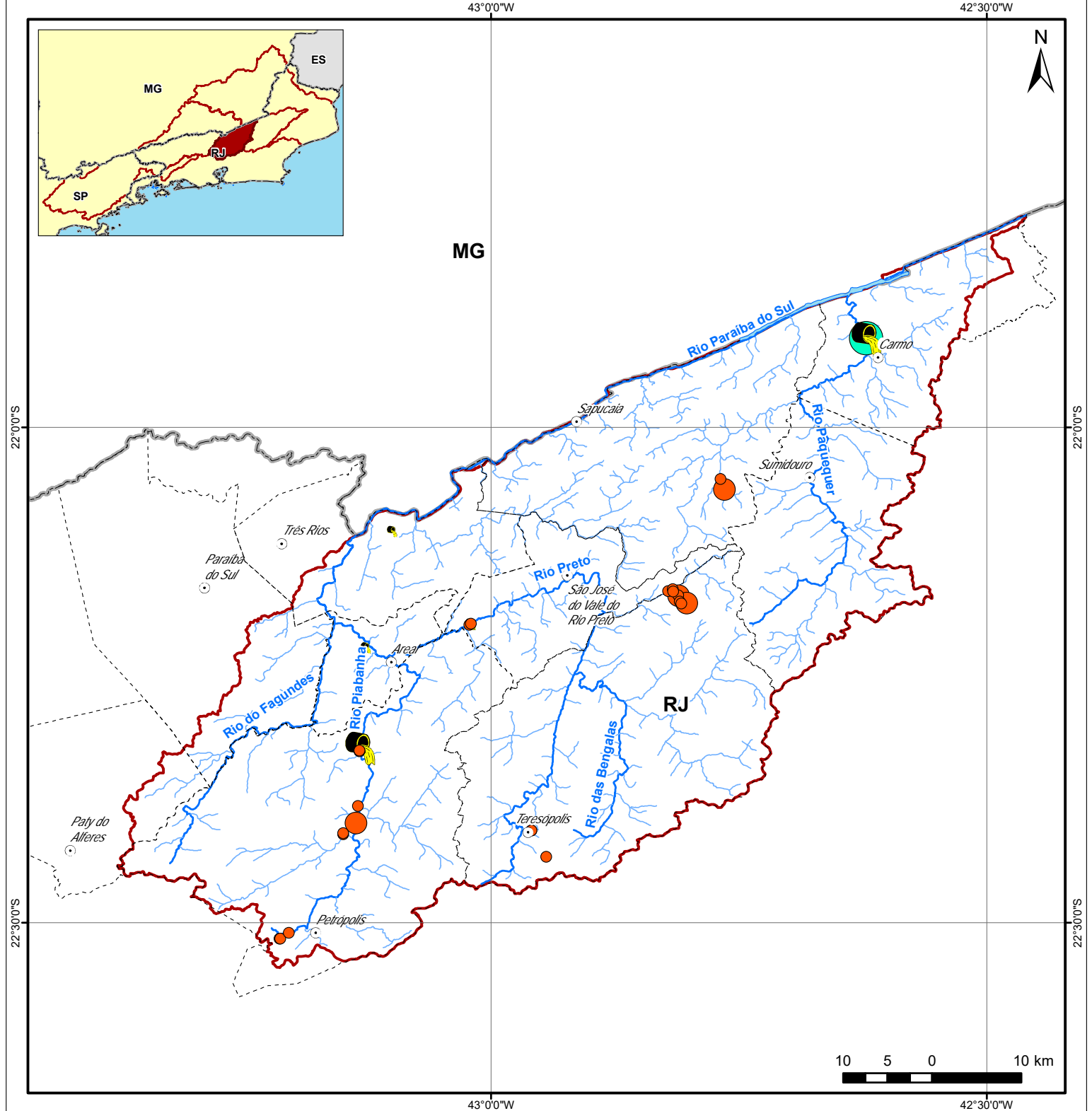


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.13 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para Abastecimento Humano (captações superficiais e subterrâneas) e esgotamento sanitário, bem como os usos insignificantes neste setor**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



**LEGENDA**

- |                    |                             |                             |                           |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ○ Sede Municipal   | ▭ Limite Estadual           | <b>Captação subterrânea</b> | <b>Lançamento</b>         |
| ~ Hidrografia      | <b>Captação superficial</b> | <b>Vazão média (m³/h)</b>   | <b>Vazão média (m³/h)</b> |
| ~ Rios Principais  | <b>Vazão média (m³/h)</b>   | ● 1,0 - 20,0                | ● 0,0 - 10,0              |
| ☁ Massa D'água     | ● 20,1 - 60,0               | ● 20,1 - 35,0               | ● 50,1 - 350,0            |
| ▭ Piabanha         |                             |                             |                           |
| ⋯ Limite Municipal |                             |                             |                           |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

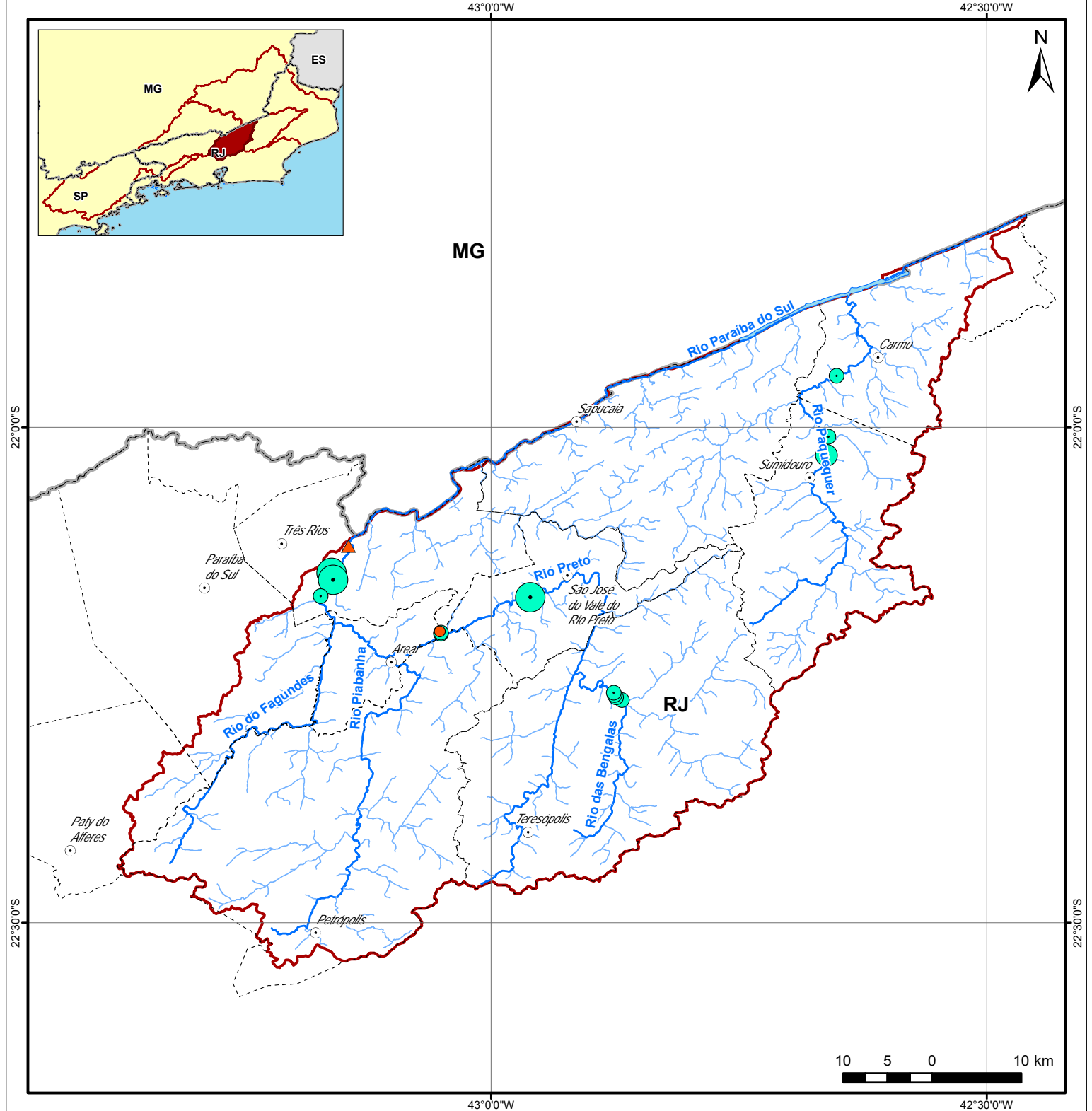


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.14 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para o Setor Industrial (captações superficiais e subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019



**LEGENDA**

- |                    |                             |                             |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ● Sede Municipal   | ▭ Limite Estadual           | <b>Captação superficial</b> |
| ~ Hidrografia      | <b>Captação subterrânea</b> | <b>Vazão média (m³/h)</b>   |
| — Rios Principais  | <b>Vazão média (m³/h)</b>   | ● 6,0 - 20,0                |
| ☁ Massa D'água     | ● 0,0 - 1,0                 | ● 20,1 - 40,0               |
| ▭ Piabanha         | ▲ Uso Insignificante        | ● 40,1 - 100,0              |
| ⋯ Limite Municipal |                             |                             |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



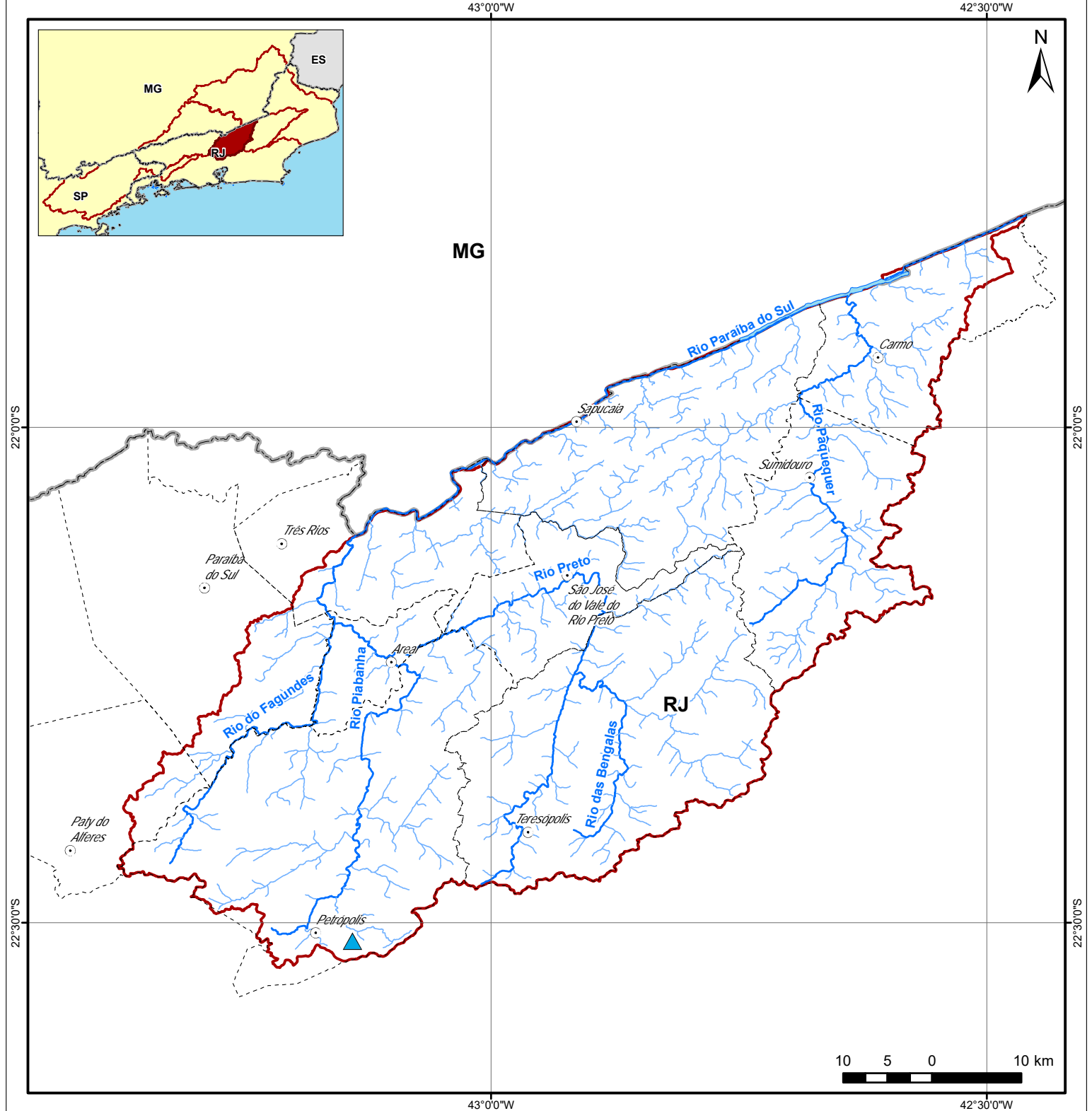
**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.15 – Espacialização das outorgas de direito emitidas para o Setor de Mineração (captações superficiais, subterrâneas e lançamentos), bem como os usos insignificantes neste setor**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019





**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ▭ Limite Estadual
- Uso Insignificante**
- ▲ Captação Superficial

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.16 – Especialização das outorgas de direito emitidas para o Setor de Irrigação (captações superficiais e subterrâneas), bem como os usos insignificantes neste setor**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Cadastro de usuários: CNARH, 2019

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Especificamente com relação aos usos insignificantes, a Norma Operacional do INEA (NOP-INEA 40), aprovada através da Resolução nº 174/2019, estabelece como usos insignificantes os seguintes limites de vazões e volume: (i) para captações em corpo hídrico superficial, a vazão máxima é de 0,4 litros por segundo (1,44 m<sup>3</sup>/h); e (ii) para extrações de água subterrânea, o volume máximo diário é de 5.000 litros, salvo se tratar de produtor rural para usos agropecuários, caso em que se aplica o volume máximo diário de 28.800 litros. Conforme informado, os registros aqui analisados foram cadastrados com base na legislação estadual anterior a esta supracitada.



Independente do uso ser insignificante, o usuário continua obrigado a cadastrar seu uso junto ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). Exceto nos casos de usos isentos de regularização definidos no Art. 2º da Resolução INEA nº 84 de 28 de janeiro de 2014, que aprova critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos.

Após análise do CNARH (2019), o Quadro 3.25 apresenta as vazões médias dos usos insignificantes outorgados por setor na RH-IV. As vazões médias totais de captação de usos insignificantes nesta região hidrográfica são da ordem de 51 m<sup>3</sup>/h. Observa-se que o setor de consumo humano é o que apresenta maior vazão média, totalizando 32 m<sup>3</sup>/h.

Quadro 3.25 – Vazões dos usos insignificantes outorgados em recursos hídricos estaduais por setor na RH-IV

Setores	Vazões (m <sup>3</sup> /h)			
	Subterrânea	Superficial	Total	% Total
Consumo Humano	30	2	32	62,75
Irrigação	0	3	3	5,88
Mineração-Outros Processos Extrativos	1	0	1	1,96
Outras	15	0	15	29,41
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>51</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de CNARH (2019).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Sendo assim, de acordo com o apresentado no banco de dados do CNARH (2019), as vazões médias totais de captação na RH-IV, considerando os registros de outorgas emitidas e os usos insignificantes, é da ordem de 2.202 m<sup>3</sup>/h, onde as vazões médias de captação estadual são de 19.861 m<sup>3</sup>/h e as vazões médias de captação federal são de 341 m<sup>3</sup>/h.

### 3.6.2 Disponibilidade Hídrica

Os resultados apresentados a seguir para a RH-IV consistem na regionalização de vazões realizada durante a elaboração da Fase 1 do PIRH-PS. Quanto à proximidade das estimativas realizadas pela regionalização de vazões com os valores medidos (rede de monitoramento), o Quadro 3.26 apresenta a relação da vazão de referência Q<sub>95</sub> calculada e os postos fluviométricos localizados na região.

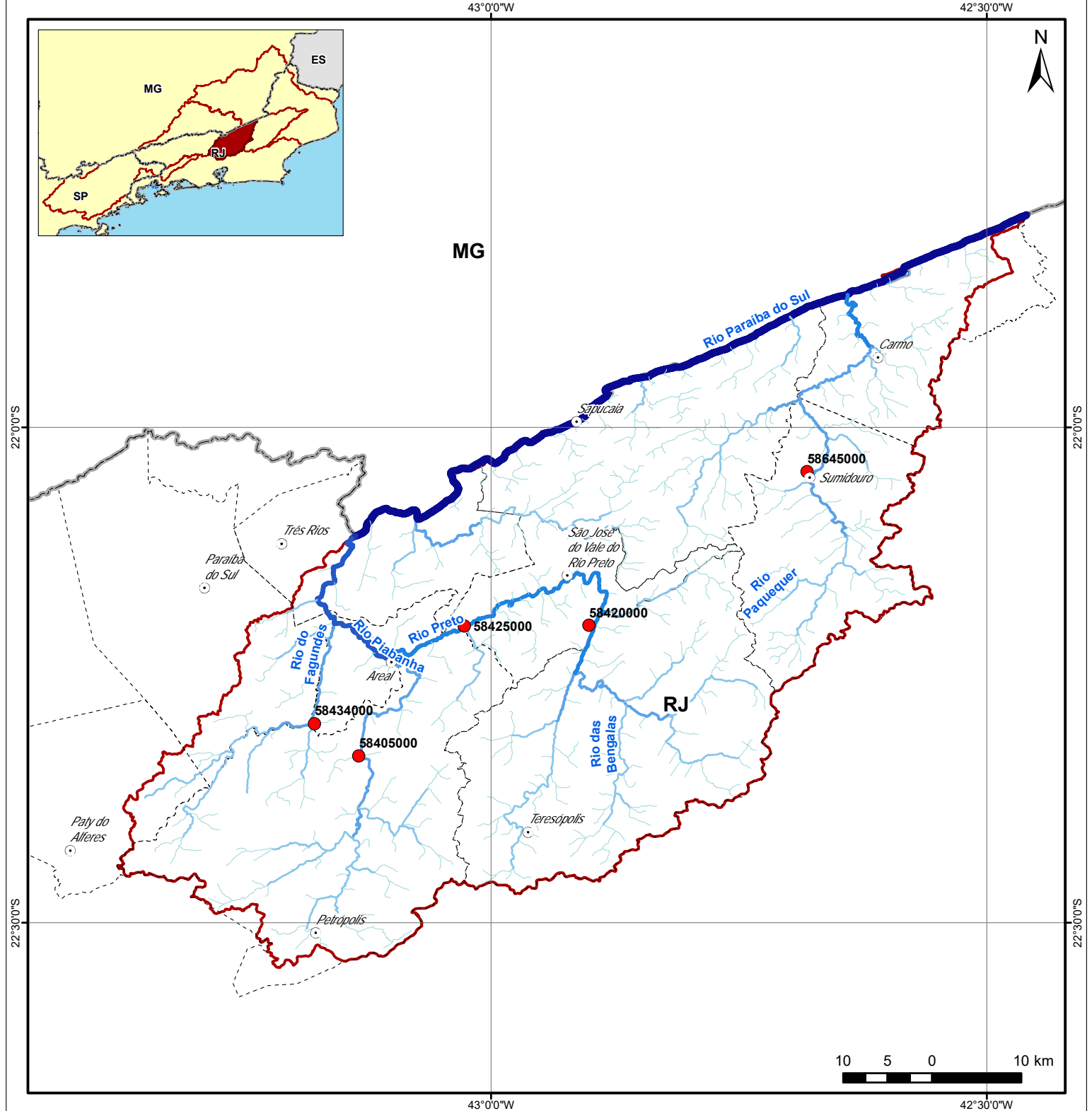
Em geral, com o ajuste da Q<sub>95</sub> utilizando a área de drenagem como variável independente, foi possível obter resultados razoáveis, com uma diferença absoluta média de cerca de 0,26%.

Quadro 3.26 – Vazões de referência observadas e calculadas pela regionalização em relação às estações fluviométricas selecionadas

Região Homogênea	Posto	Curso d'água	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)		
				Obs.	Cálc.	Erro (%)
Piabanha	58645000	Rio Paquequer	294	2.15	2.05	-4.5%
	58434000	Rio do Fagundes	275	1.77	1.90	7.4%
	58425000	Rio Preto	930	7.04	7.70	9.4%
	58420000	Rio Preto	719	6.38	5.73	-10.1%
	58405000	Rio Piabanha	435	3.25	3.22	-0.9%

O Mapa 3.17 apresenta a distribuição das estações fluviométricas e de suas respectivas diferenças em relação aos valores observados para a Q<sub>95</sub> da RH-IV e o resultado da regionalização de vazões por trecho de rio, ou seja, a disponibilidade hídrica em termos de Q<sub>95</sub>.

Observa-se que as maiores vazões são observadas no rio Preto (entre 10,01 a 50 m<sup>3</sup>/s), seguido do Paquequer com vazões entre 1,01 a 5,00 m<sup>3</sup>/s e do Rio das Bengalas entre 5.01 a 10.00 m<sup>3</sup>/s.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Postos Fluviométricos
- ☪ Massa D'água
- ☒ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Disponibilidade hídrica (m³/s)
- Vazão natural (Q95) + operação dos reservatórios
- 0.00 - 0.10
- 0.11 - 1.00
- 1.01 - 5.00
- 5.01 - 10.00
- 10.01 - 50.00
- 50.01 - 100.00
- 100.01 - 300.00

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.17 – Disponibilidade hídrica da RH-IV  
por trecho de rio na vazão Q95**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Disponibilidade hídrica: Profill, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.6.3 Demandas Hídricas

Para estimativa das demandas hídricas na RH-IV, foram avaliados os dados publicados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), referenciado aqui como “ANA-SNIRH (2015)”. Porém, os dados publicados neste sistema não apresentavam as estimativas para todos os setores usuários, dessa forma, a composição do quadro de demandas na RH-IV consistiu na utilização dos dados publicados no SNIRH (ANA-SNIRH, 2015), para os setores de abastecimento (urbano e rural), indústria, irrigação e criação de animais, bem como dos dados disponibilizados pela ANA, através de e-mail encaminhado em 2018, para os setores de geração de energia termelétrica e mineração (ANA, 2017).

Destaca-se que a demanda hídrica está espacializada nas 822 (oitocentos e vinte e duas) ottobacias/ottotrechos que constituem a RH-IV. No Quadro 3.27 é apresentada a estimativa da demanda total nesta região.



Quadro 3.27 – Estimativa de demandas hídricas

Setores	Demanda (m <sup>3</sup> /s)
Urbana <sup>1</sup>	1,23
Rural <sup>1</sup>	0,10
Indústria <sup>1</sup>	0,09
Termelétricas <sup>2</sup>	0,00
Mineração <sup>2</sup>	0,01
Irrigação <sup>1</sup>	0,89
Criação Animal <sup>1</sup>	0,09
<b>Total<sup>1+2</sup></b>	<b>2,41</b>

Fontes: <sup>1</sup> ANA-SNIRH (2015); <sup>2</sup> ANA (2017).

### 3.6.4 Balanço Hídrico Quantitativo

Para as análises do balanço hídrico quantitativo da RH-IV foram consideradas as disponibilidades hídricas e as demandas hídricas apresentadas no item 3.6.2 e 3.6.3, sendo utilizada a ferramenta WARM-GIS Tools, para realizar as simulações no cenário atual (2018). Este modelo matemático consiste num conjunto de operações que visam facilitar a gestão de bacias hidrográficas em um ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Esta ferramenta possibilita, a partir de uma base hidrográfica pré-definida, a inserção de dados

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

de disponibilidade hídrica e de usos de água (retiradas, lançamentos de efluentes e reservatórios), permitindo a simulação quali-quantitativa e verificando os impactos dos usos sobre a disponibilidade e a qualidade da água.

A realização das simulações permitiu a análise comparativa do balanço hídrico no cenário atual na RH-IV, utilizando a vazão de referência  $Q_{95}$  através da apresentação do percentual de ottotrechos classificadas em quatro diferentes faixas percentuais da relação demanda x disponibilidades hídricas. Pontua-se que os balanços interpretados neste capítulo não consideram medidas de compatibilização entre as disponibilidades e demandas hídricas existentes, ou seja, são balanços que consideram a situação atual de disponibilidade e demandas hídricas.

Dessa forma, o Quadro 3.28 apresenta o resultado geral do balanço hídrico por ottotrecho para o cenário atual na vazão de referência  $Q_{95}$ . Conforme informado, a análise realizada divide o número total de ottotrechos em 4 faixas: ottotrechos com demandas de disponibilidades menores do que 25%, entre 25% e 50%, maiores do que 50% e menores do que 75% e superiores a 75%.

Quadro 3.28 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico ( $Q_{95}$ ) do cenário atual (2018)

Faixas de Balanço Hídrico	Trechos (km)	Trechos (%)
Ottotrechos com Demandas < 25% das Disponibilidades	225,22	83,30%
Ottotrechos com Demandas > 25% e < 50% das Disponibilidades	26,42	9,77%
Ottotrechos com Demandas > 50% e < 75% das Disponibilidades	12,85	4,75%
Ottotrechos com Demandas > 75% das Disponibilidades	5,89	2,18%

Na Figura 3.10 é possível observar que a maior parte dos ottotrechos apresentam demandas menores que 25% da disponibilidade (83,30%). Os ottotrechos que apresentaram demandas superiores a 50% e inferiores a 75% das disponibilidades hídricas correspondem a 4,75% e localizam-se nos municípios de Sumidouro e Carmo. Cerca de 2,18% dos ottotrechos apresentam caráter crítico (demandas superiores à 75% da disponibilidade).

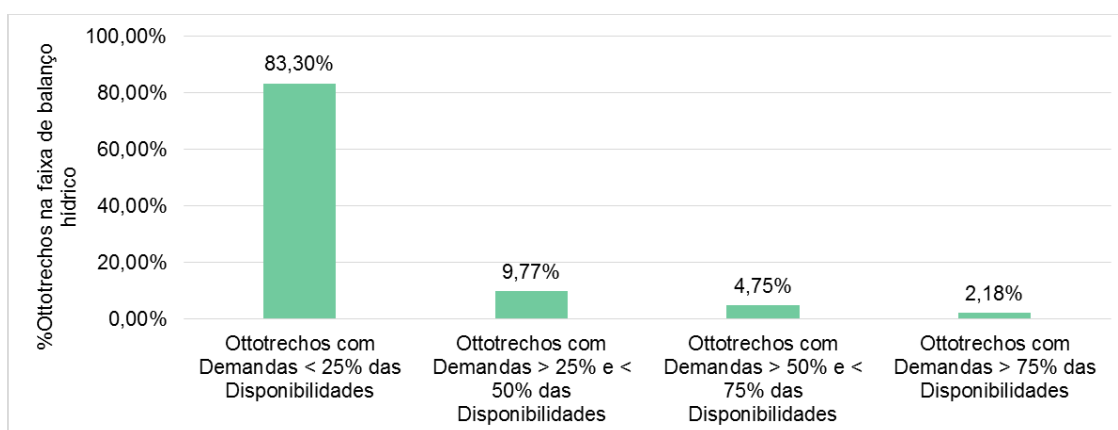
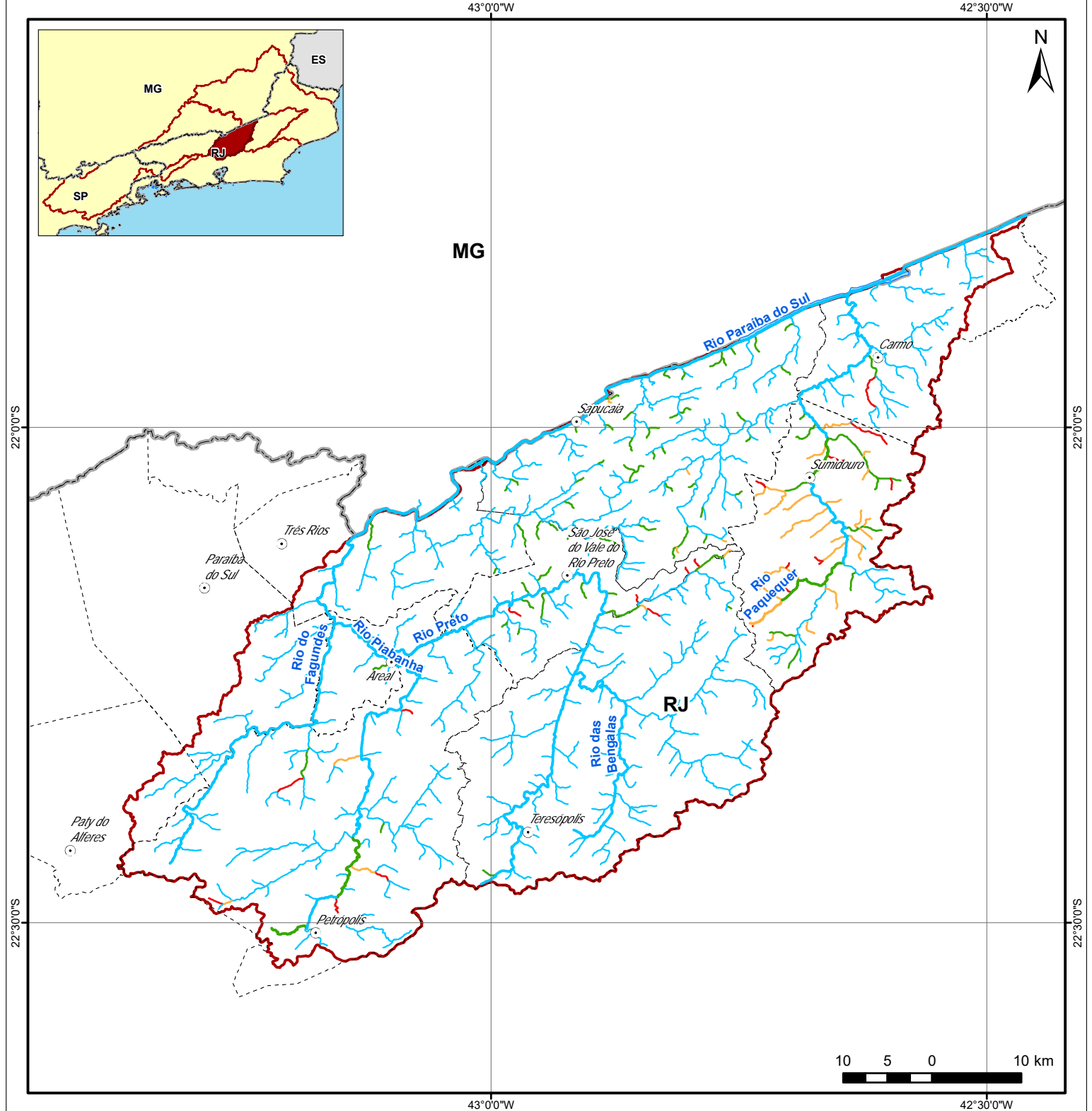


Figura 3.10 – Percentual de ottotuchos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q<sub>95</sub>) do cenário atual (2018)

O Mapa 3.18 apresenta os resultados da simulação de balanço hídrico quantitativo na RH-IV, realizada por ottotucho, considerando o cenário atual, com vazão de referência Q<sub>95</sub>. É possível observar que os ottotuchos com demandas superiores a 75% de disponibilidade encontram-se situadas no município de Sumidouro, assim como os ottotuchos com demandas entre 50% e 75% das disponibilidades.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - ☁ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ⋯ Limite Municipal
  - ▭ Limite Estadual
- Balanco hídrico Q95 (%), Cenário Atual (2018)**
- 0 - 25
  - 26 - 50
  - 51 - 75
  - 76 - 100

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.18 – Balanço hídrico quantitativo da RH-IV  
por trecho de rio, considerando a vazão de referência  
Q95, no Cenário Atual (2018)**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Balanço hídrico: Profill, 2018



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.6.5 Qualidade das Águas


Este item apresenta análise da qualidade da água superficial. Para isso, foram realizadas as seguintes atividades a saber:



1. Avaliação da rede de monitoramento existente do órgão gestor INEA com base na Resolução ANA 903/201;
2. Análise dos parâmetros químicos e biológicos (Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal), Nitrato, e Coliformes Fecais (CF), obtidos através de pesquisas realizadas na página virtual do órgão gestor INEA;
3. Análise dos parâmetros inorgânicos (alumínio dissolvido, chumbo total, cádmio, ferro dissolvido e manganês total) que são indicadores de contaminação decorrentes de atividades minerárias, agropecuária, bem como de despejo de efluentes industriais, ou ainda a presença de substâncias características de produtos utilizados no tratamento de água ou efluentes (a exemplo do alumínio, utilizado nas ETAs).

#### 3.6.5.1 Aspectos Metodológicas

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais é realizada a análise de sua conformidade frente as diferentes classes definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005), alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011, e complementada pela Resolução nº 393, de 2007. Assim, a Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005) estabelece os padrões de qualidade da água e os limites para seus usos preponderantes, sendo eles:

- a) Classe Especial: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção; (ii) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
- b) Classe 1: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento simplificado; (ii) à proteção das comunidades

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	108/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que são ingeridas cruas, sem remoção de película; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.



- c) Classe 2: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho); (iv) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; (v) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.
- d) Classe 3: águas destinadas: (i) ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; (ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; (iii) à dessedentação de animais.
- e) Classe 4: águas destinadas: (i) à navegação; (ii) à harmonia paisagística; (iii) aos usos menos exigentes.

A Classe Especial pressupõe preservação, a Classe 1 usos mais nobres, enquanto a Classe 4 os menos nobres, mesmo que possíveis em Classes menores, desde que não comprometida a qualidade das águas.

A classificação apresentada na sequência alinha-se aos limites de referência definidos para as Classes 1, 2, 3 e 4 da Resolução do Conama nº 357/2005 (CONAMA, 2005). Os dados brutos referentes à qualidade das águas superficiais foram disponibilizados pelo órgão gestor de recurso hídrico do estado do Rio de Janeiro (portal do respectivo órgão).

Na primeira avaliação da qualidade da água, inicialmente realizou-se a análise por parâmetro para todos os pontos de monitoramento, com seus valores avaliados em conformidade aos limites das classes da Resolução, calculando-se as frequências de atendimento de classe ao longo das campanhas realizadas no período de monitoramento considerado. Foram avaliados os seguintes

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	109/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



parâmetros: Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal), Nitrato, e Coliformes Fecais (CF).

Para avaliar de modo quantitativo os dados utilizados na análise de frequências de atendimento de classe, que possui caráter mais qualitativo, procedeu-se uma análise com relação a sazonalidade, considerando-se percentis quanto as estações seca e úmida. O período de estação seca foi definido de maio a outubro, e a úmida de novembro a abril. Para os teores de OD procedeu-se a avaliação do Percentil 20% (P20), o qual reflete que 80% dos teores são superiores ao valor resultante. Este percentil foi adotado para esta variável, uma vez que a mesma apresenta limites de classificação, em termos da pior para melhor classe, que variam no sentido do menor para o maior valor, de modo que a adoção de percentis maiores mascararia a ocorrência de percentuais de valores associados as melhores classes. Para os demais parâmetros foi adotado o Percentil 80% (P80) o qual reflete que 80% dos teores são inferiores ao valor resultante, uma vez que estes parâmetros apresentam limites de classificação em termos da pior para melhor classe, que variam no sentido do maior para o menor valor, permitindo assim inferir o grau de comprometimento das águas com maior propriedade.

Ainda com relação à avaliação da qualidade das águas superficiais valeu-se a aplicação de Índice de Qualidade da Água (IQA). A aplicação de índices para a avaliação da qualidade da água consiste em uma tentativa de tornar os dados físicos e químicos de um corpo hídrico passíveis de serem interpretados por uma maior amplitude de áreas de conhecimento (i.g. engenharia civil, hidrologia, limnologia, engenharia ambiental, etc.). Porém, é evidente que o uso de índices com o objetivo de proporcionar a divulgação da informação e o auxílio aos gestores na tomada de decisão, desperdiça informações relevantes e deve ser utilizado com parcimônia.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) é expresso através de um valor numérico que varia de 0 a 100, sendo 100 o índice de melhor qualidade. No cálculo deste índice são consideradas as seguintes variáveis físicas e químicas: saturação de

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	110/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

oxigênio dissolvido (% Sat.OD), potencial hidrogeniônico (pH), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato (NO<sub>3</sub>), fósforo total, turbidez, sólidos totais e coliformes fecais. O IQA adotado e utilizado neste estudo é calculado da seguinte maneira:

$$IQA = \prod_{i=1}^N q_i^{w_i}$$

Onde:

- N = o número de parâmetros utilizados no cálculo do índice;
- q<sub>i</sub> = é o valor do parâmetro i em uma escala de 0-100;
- w<sub>i</sub> = é o peso atribuído ao parâmetro i;

O somatório de todos os pesos w<sub>i</sub> deve ser sempre igual a 1 (um). O Quadro 3.29 apresenta os parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA.

Quadro 3.29 - Parâmetros e pesos relativos para o cálculo do IQA

Parâmetros	Pesos Relativos (w <sub>i</sub> )
Oxigênio Dissolvido (de saturação – Odsat)	0,17
Coliformes Fecais (termotolerantes)	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Fósforo Total	0,10
Nitrogênio total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos totais	0,08
Temperatura da água	0,10

Conforme informado, a definição da qualidade relativa de cada parâmetro foi estabelecida em curvas de variação que relacionam o respectivo valor do parâmetro a uma nota, variável entre 0 e 100, sendo o valor 100 para a melhor qualidade. Para a aplicação do IQA valeu-se apenas das estações de monitoramento que apresentassem no máximo um parâmetro faltante, ao qual foi adotada nota igual a 50. A interpretação do IQA de cada amostra é realizada dentro de faixas de qualidade, apresentadas no Quadro 3.30.

Quadro 3.30 - Faixas de qualidade da água para o IQA

Faixas de IQA	Classificação da Qualidade da água
0 - 19	Péssima
20 - 36	Ruim
37 - 51	Razoável
52 - 79	Boa
80 - 100	Ótima

Para realização da segunda análise da qualidade de água foram avaliados cinco parâmetros inorgânicos (Alumínio, Cádmiu, Chumbo, Ferro e Manganês) considerando os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Estes parâmetros foram avaliados a partir da frequência de atendimento de classe.

Para a caracterização final de cada parâmetro analisado, considerou-se aquela com predominância igual ou superior a 80%, prevalecendo a classe mais restritiva para atendimento do percentual. De acordo com o Art 15° da Resolução CONAMA n° 357/2005, “Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo 14”. Desta forma, em virtude das Classes 1 e 2 apresentarem os mesmos valores máximos para os parâmetros inorgânicos analisados (como exemplo o Alumínio, cujo valor máximo é de 0,1 mg/L para as Classes 1 e 2), utilizou-se como delimitador de classe o Oxigênio Dissolvido. Para a classe final deste parâmetro (OD), também foi considerado aquela com predominância igual ou superior a 80%. Sendo assim, a análise de classe considerou os valores apresentados no Quadro 3.31.

Quadro 3.31 – Padrões de qualidade de água para classificação dos parâmetros inorgânicos de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005

Classificação	Alumínio Dissolvido (ml/L)	Chumbo Total (ml/L)	Cádmiu Total (ml/L)	Ferro Dissolvido (ml/L)	Manganês Total (ml/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
Classe 1	Al < 0,1	Pb < 0,01	Cd < 0,001	Fe < 0,3	Mn < 0,1	OD >= 6,0
Classe 2	Al < 0,1	Pb < 0,01	Cd < 0,001	Fe < 0,3	Mn < 0,1	5,0 <= OD < 6,0

Classificação	Alumínio Dissolvido (ml/L)	Chumbo Total (ml/L)	Cádmio Total (ml/L)	Ferro Dissolvido (ml/L)	Manganês Total (ml/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
Classe 3	0,1 < Al < 0,2	0,01 < Pb < 0,033	0,001 < Cd < 0,01	0,3 < Fe < 5,0	0,1 < Mn < 0,5	4,0 = < OD < 5,0
Classe 4	Al > 0,2	Pb > 0,033	Cd > 0,01	Fe > 5,0	Mn > 0,5	OD >= 2,0
Fora de Classe	Al > 0,2	Pb > 0,033	Cd > 0,01	Fe > 5,0	Mn > 0,5	OD < 2,0

Os dados brutos para estes parâmetros inorgânicos foram obtidos através do INEA e o período dos dados utilizado também foi de 2005 a 2017.

### 3.6.5.2 Análise dos Parâmetros Químicos, Biológicos e do IQA

A Resolução ANA 903/2013 estabelece, no intuito de eliminar as lacunas geográficas do monitoramento de qualidade das águas superficiais, padrões de densidade dos pontos de monitoramento de qualidade da água. De acordo com a referida resolução, é necessário possuir pelo menos um ponto de monitoramento para cada 1.000 km<sup>2</sup>. No caso da RH-IV são 7 pontos de monitoramento distribuídos em uma área de 3.460,34 km<sup>2</sup>, que resultam em 1,6 pontos por 1.000 km<sup>2</sup> e atendendo, portanto, ao disposto na resolução ANA 903/2013.

Para avaliação dos aspectos qualitativos nesta unidade de planejamento utilizaram-se dados de 7 estações de monitoramento do INEA no período de fev/14 a dez/17 conforme o Quadro 3.32.

Quadro 3.32 – Desenho amostral dos dados de qualidade da água avaliados

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	Nº dados
INEA	PB0002	OD	jan/14	nov/17	14
		DBO	jan/14	nov/17	14
		CF	jan/14	nov/17	14
		PT	jan/14	nov/17	14
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	jan/14	nov/17	13
INEA	PB0011	OD	jan/14	nov/17	12
		DBO	jan/14	nov/17	13
		CF	jan/14	nov/17	13
		PT	jan/14	nov/17	13
		N-Amoniacal	-	-	0

Entidade	Ponto	Parâmetro	Início	Fim	Nº dados
		Nitrato	jan/14	nov/17	12
INEA	PQ0113	OD	fev/14	nov/17	12
		DBO	fev/14	nov/17	12
		CF	fev/14	nov/17	12
		PT	fev/14	nov/17	12
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	fev/14	nov/17	10
INEA	PR0091	OD	fev/14	nov/17	12
		DBO	fev/14	nov/17	12
		CF	fev/14	nov/17	12
		PT	fev/14	nov/17	12
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	fev/14	nov/17	10
INEA	PS0431	OD	jan/14	dez/17	39
		DBO	jan/14	dez/17	39
		CF	jan/14	dez/17	38
		PT	jan/14	dez/17	40
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	jan/14	dez/17	37
INEA	PS0432	OD	jan/14	dez/17	39
		DBO	jan/14	dez/17	38
		CF	jan/14	dez/17	38
		PT	jan/14	dez/17	40
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	jan/14	dez/17	37
INEA	SA0100	OD	jan/14	nov/17	12
		DBO	jan/14	nov/17	12
		CF	jan/14	nov/17	12
		PT	jan/14	nov/17	12
		N-Amoniacal	-	-	0
		Nitrato	jan/14	nov/17	11

A Figura 3.11 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto aos teores de OD frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se que a maior parte das estações de monitoramento apresentam-se compatíveis com a Classe 1, destacando-se as estações PB002 e PQ0113 como aquelas mais restritivas quando ao parâmetro.

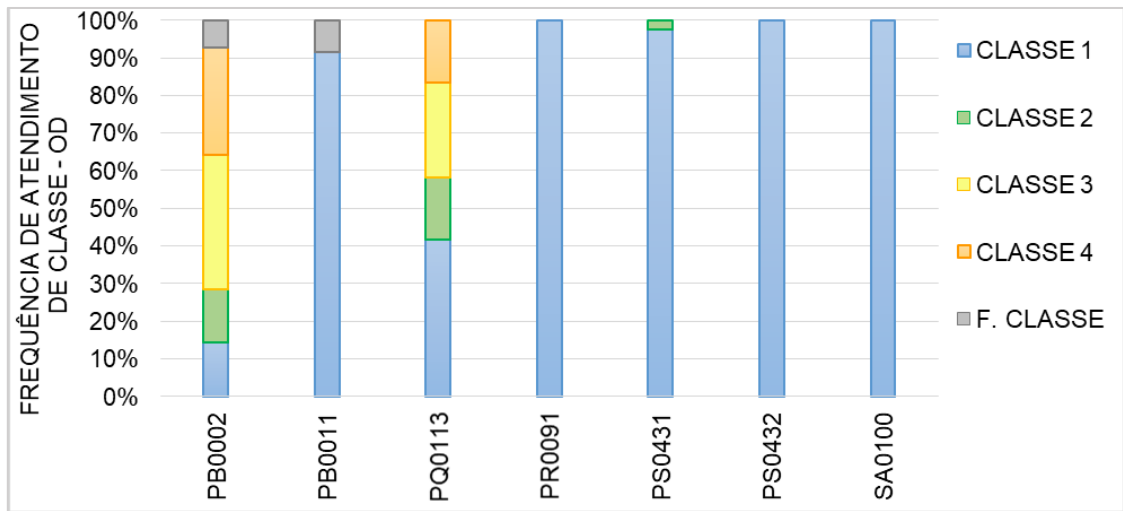


Figura 3.11 – Frequências de atendimento de classe quanto ao OD

Na Figura 3.12 verifica-se a sazonalidade dos teores de OD pelo percentil de 20%, o qual reflete que 80% dos teores são superiores aos valores indicados. Verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de OD tendem a ser superiores na estação seca, destacando-se os pontos PB0002 e PQ0113 onde os percentis alcançam valores mais baixos.

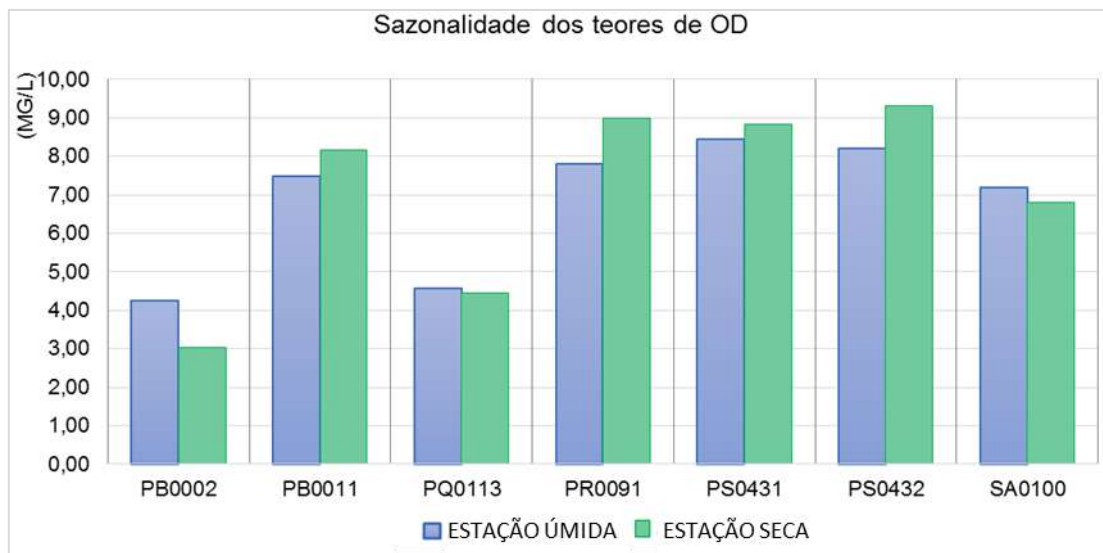


Figura 3.12 – Sazonalidade quanto ao OD

A Figura 3.13 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto aos teores de DBO frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se que a maior parte das estações de monitoramento apresentam-se compatíveis com a Classe 1, apresentando registros pontuais de classes mais restritivas (Classes 3 e 4) mais destacados em PB002 e PQ0113.



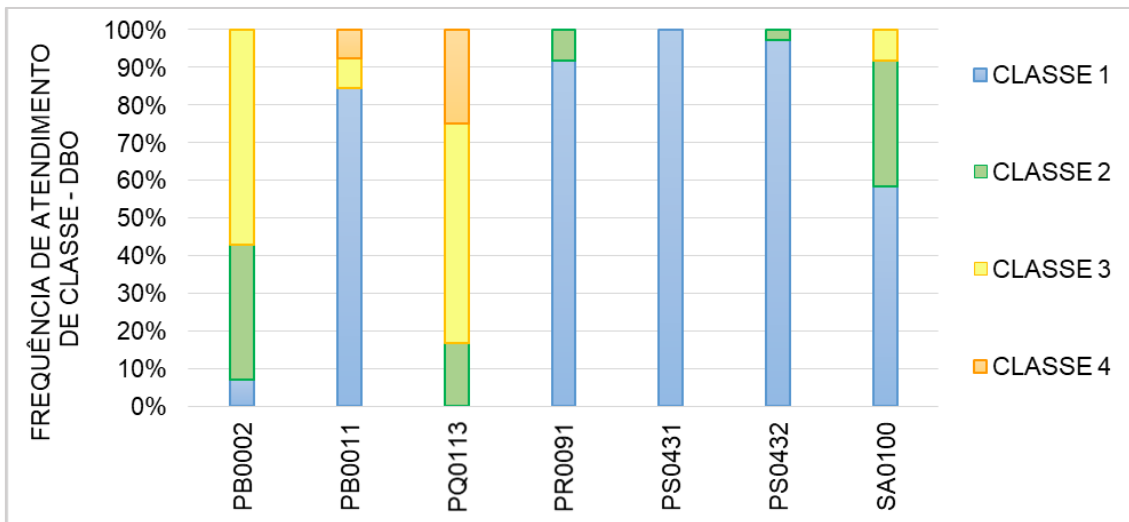


Figura 3.13 – Frequências de atendimento de classe quanto a DBO

Na Figura 3.14 verifica-se a sazonalidade dos teores de DBO representada pelo percentil de 80%, onde verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de DBO tendem a ser superiores na estação seca, destacando-se os pontos PB0002 e PQ0113, onde os percentis alcançam valores mais elevados.

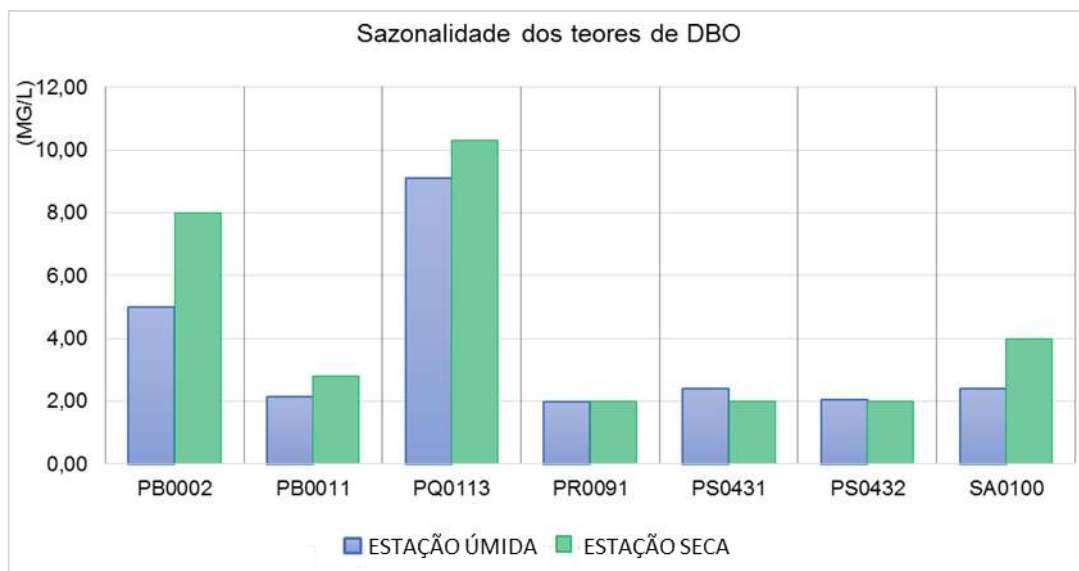


Figura 3.14 – Sazonalidade quanto a DBO

A Figura 3.15 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto às densidades de Coliformes Fecais (CF) frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se que grande parte das estações de

monitoramento apresentam-se compatíveis com a Classe 4. As estações melhor categorizadas quanto ao parâmetro CF são PS0431 e PS0432.

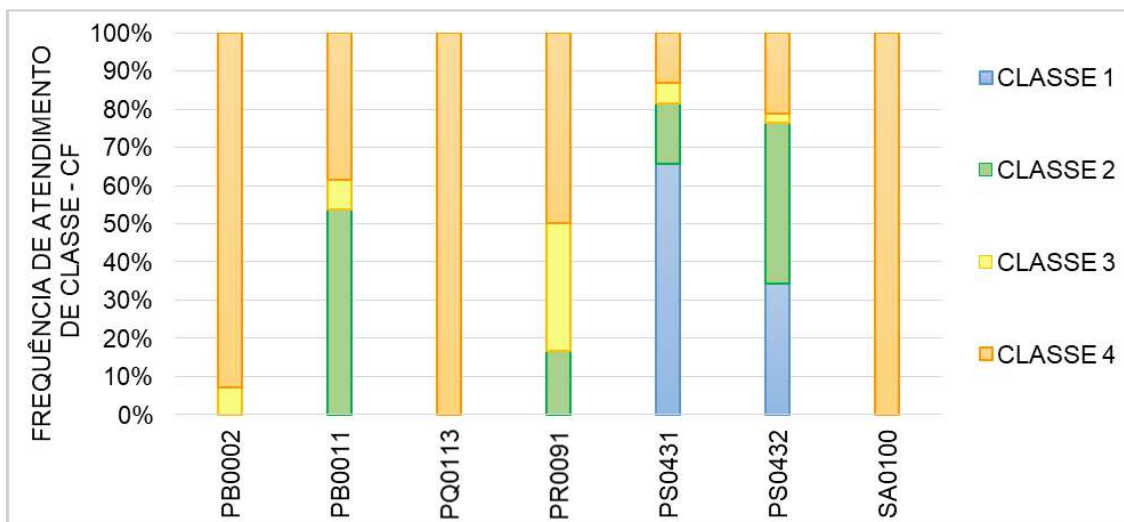


Figura 3.15 – Frequências de atendimento de classe quanto às densidades de CF

A avaliação da sazonalidade das densidades de CF representada pelo percentil 80% (Figura 3.16), demonstra variação entre as predominâncias de densidades entre as estações seca e úmida ao longo dos pontos monitorados, sendo os percentis predominantemente superiores a 1000 NMP/100 ml.

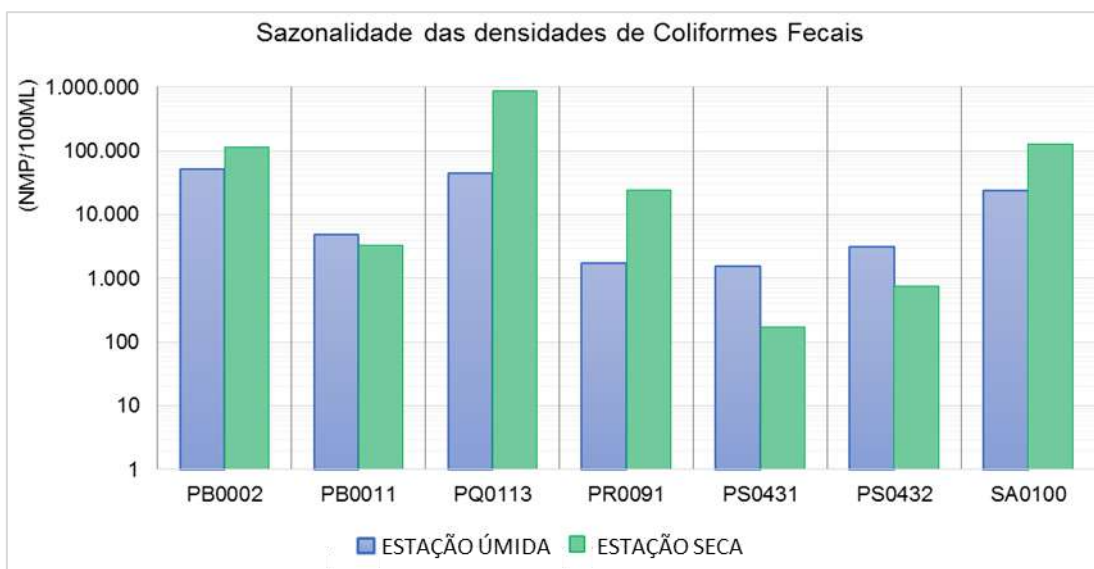


Figura 3.16 – Sazonalidade quanto as densidades de CF

A Figura 3.17 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto ao Fósforo Total (PT) frente à Resolução CONAMA n° 357/2005. Verifica-se o predomínio da Classe 1 (> 50% de atendimento) nas

estações PR091, PS0431 e PS0432, enquanto nas demais ocorre o predomínio de classes mais restritivas (Classes 3 e 4).

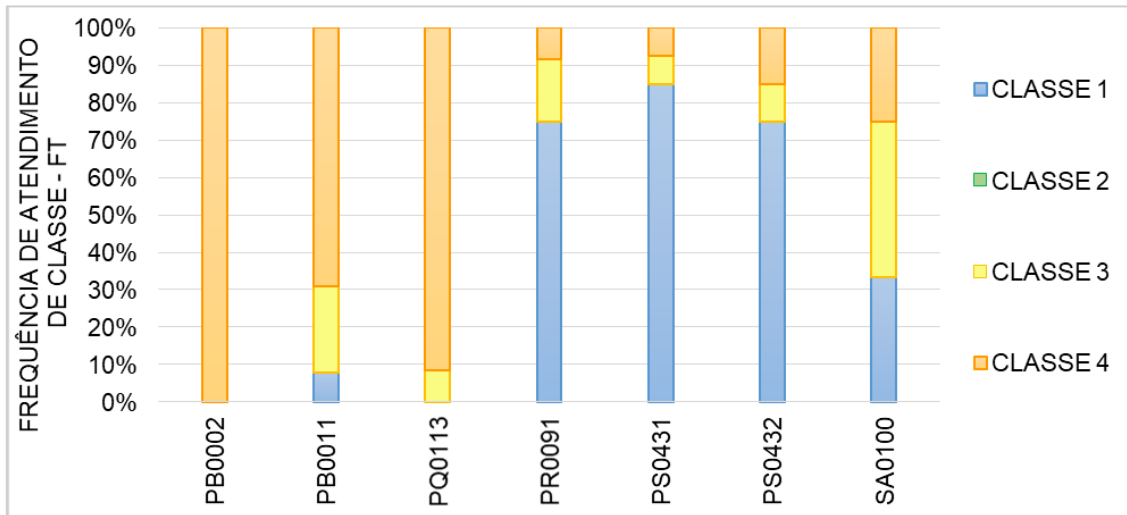


Figura 3.17 – Frequências de atendimento de classe quanto ao PT

Quanto a sazonalidade dos teores de PT representada pelo percentil de 80% (Figura 3.18), verifica-se, de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, variação entre as predominâncias dos teores de PT entre as estações seca e úmida ao longo dos pontos monitorados, sendo os maiores percentis registrados nos pontos PB0002 e PQ0113 na estação seca.

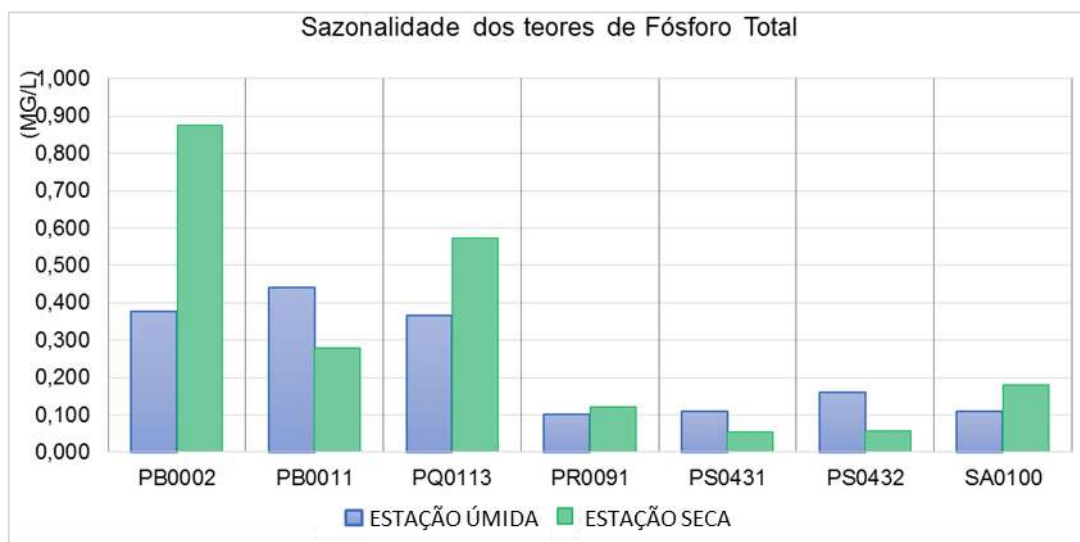


Figura 3.18 – Sazonalidade quanto ao PT.

A Figura 3.19 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados quanto ao Nitrato frente à Resolução CONAMA n° 357/2005, onde verifica-se atendimento integral da Classe 1.

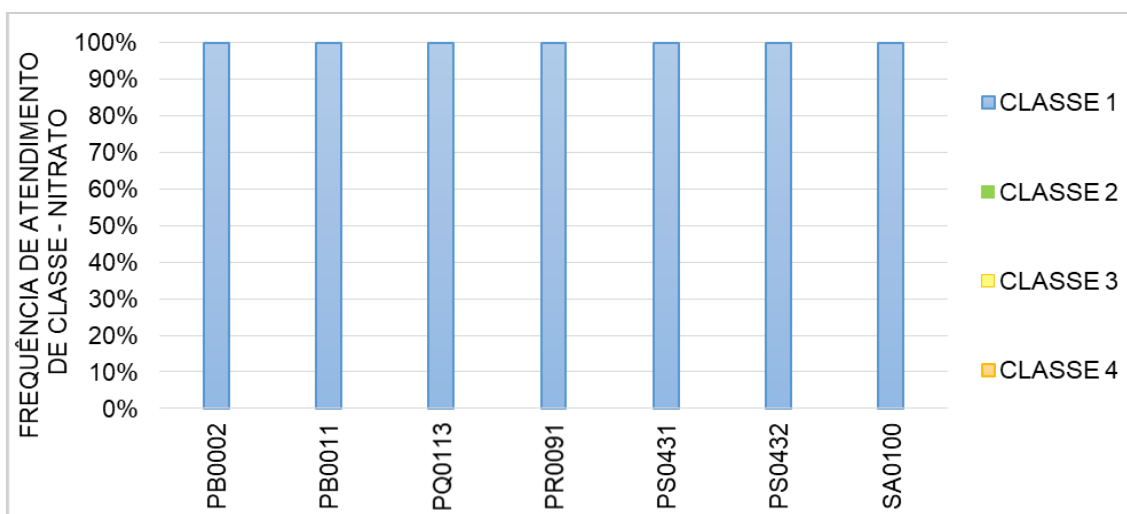


Figura 3.19 – Frequências de atendimento de classe quanto ao Nitrato

Com relação a sazonalidade dos teores de Nitrato representada pelo percentil de 80% (Figura 3.20), verifica-se que de forma geral, ao longo dos pontos de monitoramento, os teores de Nitrato tendem a ser superiores na estação seca, com maior destaque no ponto PB0002.

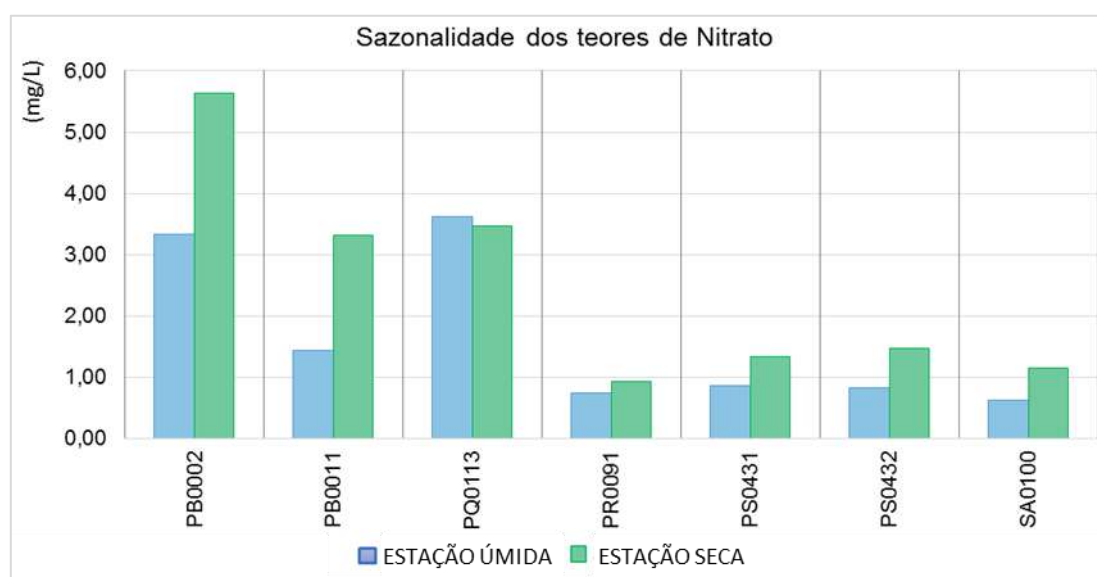


Figura 3.20 – Sazonalidade quanto ao Nitrato

A Figura 3.21 apresenta as frequências de atendimento de classe dos pontos avaliados de forma global, avaliando-se as distribuições de classe dos quatro parâmetros elencados para realização de sua classificação.

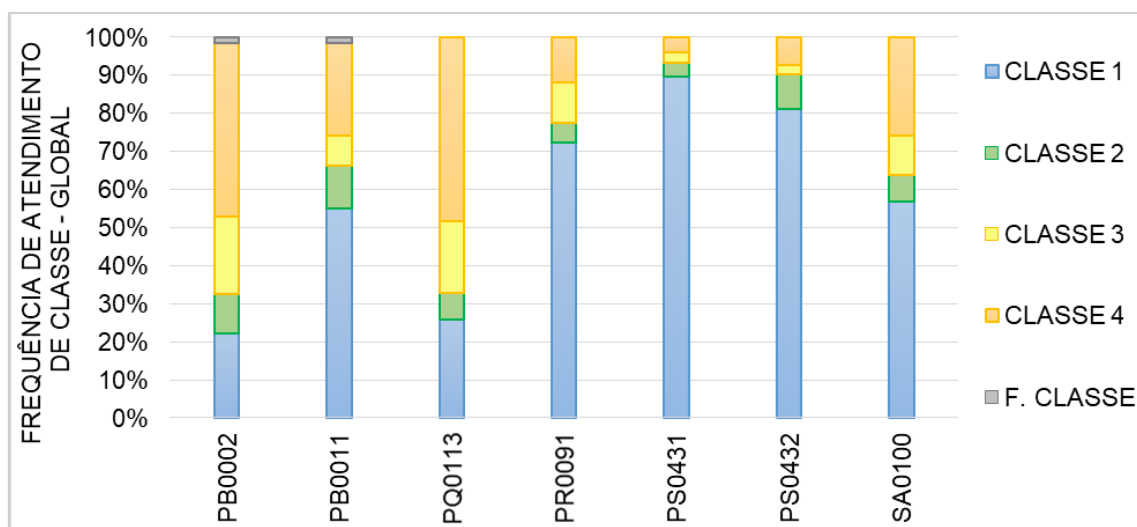


Figura 3.21 – Frequências de atendimento de classe global

O Quadro 3.33 apresenta a classificação final para as estações de monitoramento quanto aos parâmetros de avaliação e de forma global conforme metodologia adotada. Em termos de parâmetros, verifica-se que CF e PT apresentam-se como aqueles mais restritivos entre as estações de monitoramento de forma geral, contribuindo para a perda de qualidade na classificação final.

Quadro 3.33 – Classificação final em termo de classe equivalente da Res. CONAMA nº 357/2005

Classificação	PB0002	PB0011	PQ0113	PR0091	PS0431	PS0432	SA0100
OD	4	1	3	1	1	1	1
DBO	3	1	3	1	1	1	2
CF	4	4	4	4	2	2	4
PT	4	4	4	1	1	1	3
Nitrato	1	1	1	1	1	1	1

A Figura 3.22 apresenta o IQA médio calculado para as estações avaliadas da RH-IV, verificando-se exclusivamente valores na faixa de águas “Boas”.

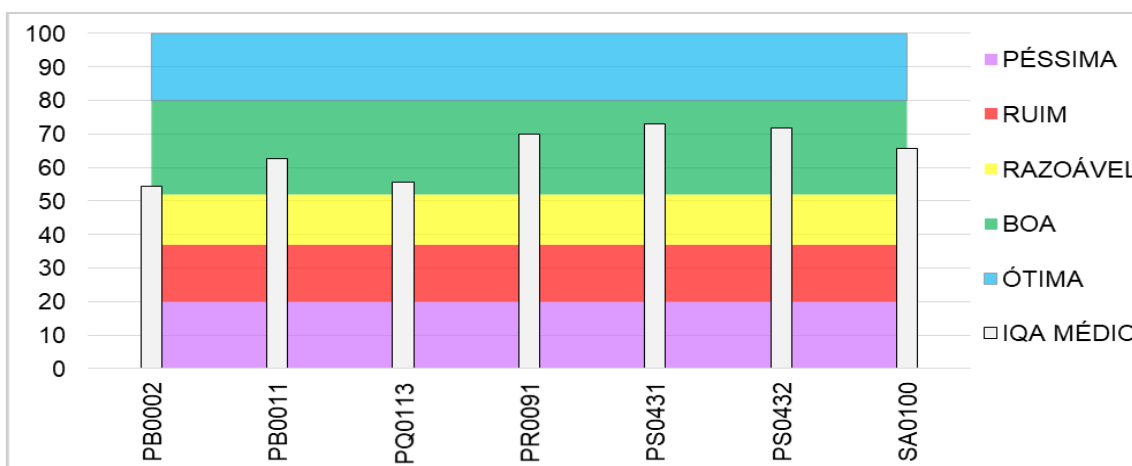
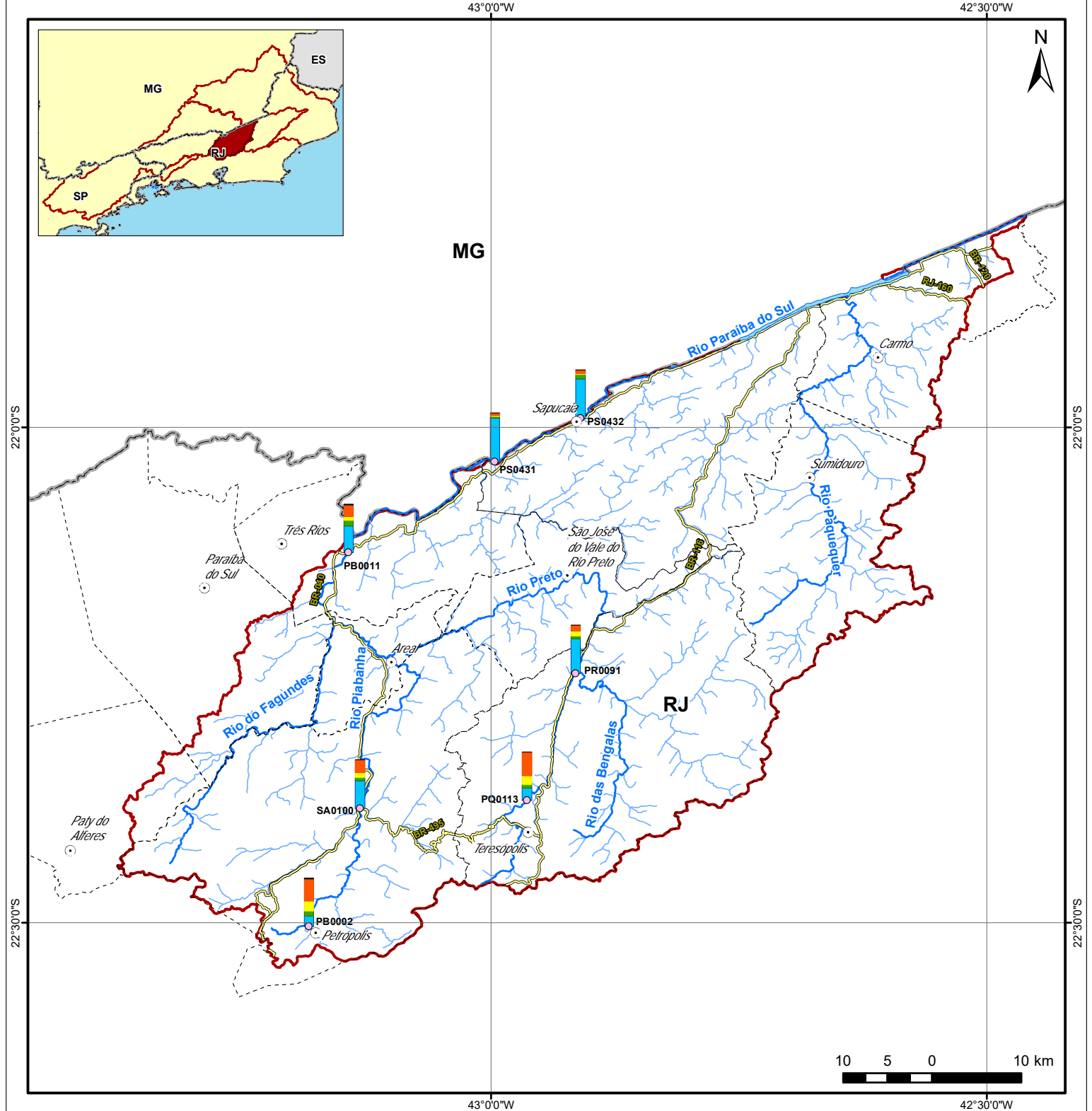


Figura 3.22 – IQA Médio

O Mapa 3.19 apresenta o resultado da qualidade da água para os parâmetros químicos, biológicos e do IQA com base na classificação da Resolução CONAMA n° 357/2005. Observa-se que maior parte da RH-IV se encontra como Classe 1, exceto a região de Petrópolis e Teresópolis que apresentam Fora de Classe, Classe 3 e 4.



**LEGENDA**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Sede Municipal</li> <li>○ Ponto de Monitoramento da Qualidade da Água</li> <li>— Rodovias principais</li> <li>~ Hidrografia</li> <li>~ Rios Principais</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>☁ Massa D'água</li> <li>▭ Piabanha</li> <li>- - - Limite Municipal</li> <li>▭ Limite Estadual</li> </ul> | <p><b>Frequência de atendimento de classe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ 48</li> <li>☐ Fora de classe</li> <li>☐ Classe 4</li> <li>☐ Classe 3</li> <li>☐ Classe 2</li> <li>☐ Classe 1</li> </ul> |
|--|---|--|

Execução:  
 PROFILL  
 Apoio Técnico:  
 AGEVAP  
 associação de bacias

Realização:  
 COMITÊ PIABANHA  
**PLANO DE BACIA  
 HIDROGRÁFICA DA  
 REGIÃO HIDROGRÁFICA  
 DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
 HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
 PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.19 – Resultado da qualidade da água considerando parâmetros químicos, biológicos e do IQA na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
 DATUM SIRGAS 2000  
 Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite municipal: IBGE, 2010  
 - Limite estadual: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
 - Qualidade da água: elaborado a partir de INEA, 2018

### 3.6.5.3 Análise dos Parâmetros Inorgânicos

Na RH-IV foram avaliados os seguintes parâmetros inorgânicos: alumínio dissolvido, chumbo total, cádmio, ferro dissolvido e manganês total. A análise considerou a predominância igual ou superior à 80% da Classe estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005 dos dados obtidos no período de 2005 a 2017. O Quadro 3.34 apresenta o resultado da análise dos parâmetros inorgânicos para a região.

Quadro 3.34 - Resultado da análise dos parâmetros inorgânicos

Parâmetros Inorgânicos	Res. CONAMA nº 357/2005			Nº Estações
	Classe 1	Classe 3	Fora de Classe	
Alumínio	57%	29%	14%	7
Chumbo	57%	29%	14%	
Cádmio	29%	71%	0%	
Ferro	43%	57%	0%	
Manganês	86%	14%	0%	

A Figura 3.23 e o Mapa 3.20 ilustram o resultado da análise dos parâmetros inorgânicos para a Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto. Conforme é possível observar, nessa região a maioria dos parâmetros inorgânicos apresentam predominância de valores resultantes compatíveis à Classe 1 da Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção dos parâmetros cádmio e ferro.

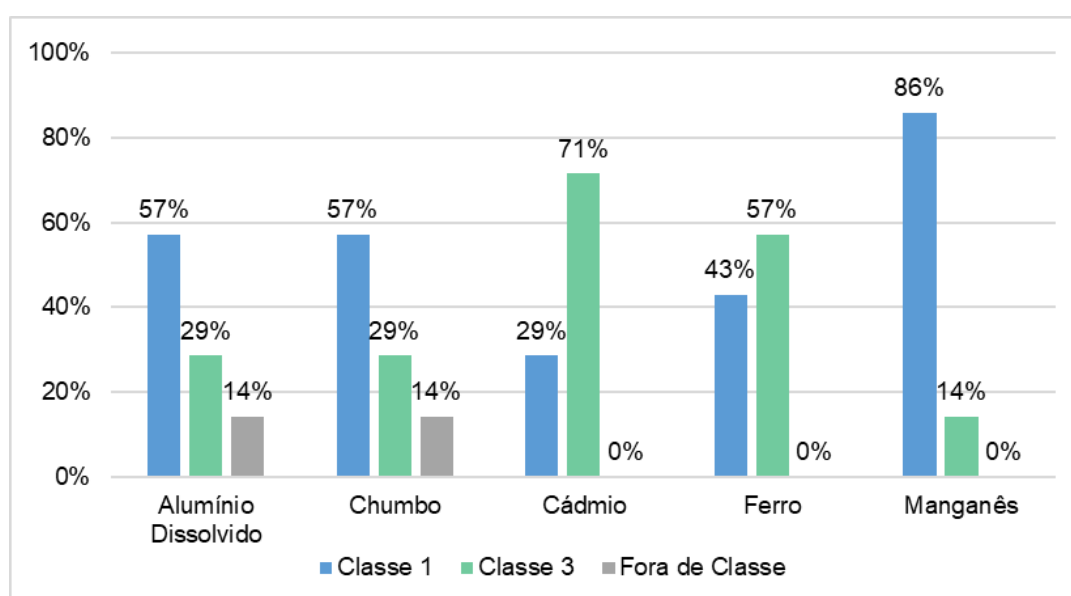
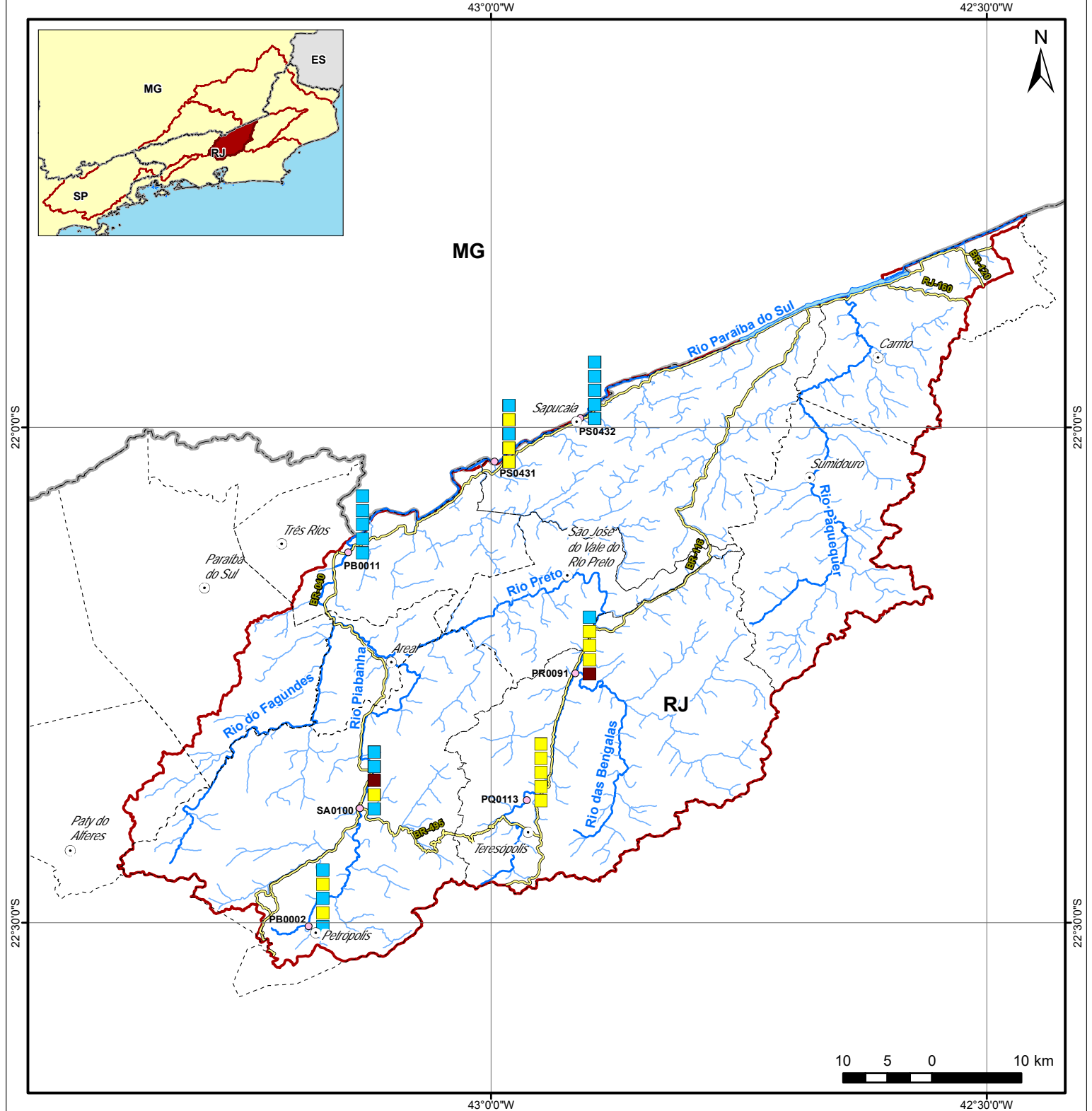


Figura 3.23 – Parâmetros Inorgânicos





**LEGENDA**

- |                       |                    |   |                  |
|-----------------------|--------------------|---|------------------|
| ○ Sede Municipal      | ☁ Massa D'água     | ○ Ponto de Monitoramento da Qualidade da Água | <b>Parâmetro</b> |
| — Rodovias principais | ▭ Piabanha         | ○ Classe conforme Res. CONAMA 357/2005        | ☐ Manganês       |
| ~ Hidrografia         | ⋮ Limite Municipal | ■ Classe 1                                    | ☐ Ferro          |
| ~ Rios Principais     | ⋮ Limite Estadual  | ■ Classe 3                                    | ☐ Chumbo         |
|                       |                    | ■ Fora de Classe                              | ☐ Cádmio         |
|                       |                    |   | ☐ Alumínio       |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.20 – Qualidade da água considerando os parâmetros inorgânicos na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Qualidade da água: elaborado a partir de INEA, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.6.6 Estimativa das Cargas Poluidoras

Para o cálculo das cargas potenciais e remanescentes oriundas do esgotamento sanitário gerado pela população urbana e rural da RH-IV, foram utilizados os seguintes materiais:



1. Setores censitários do IBGE e população por setor (2010);
2. Projeções populacionais para o cenário atual (2018) e para os cenários socioeconômicos futuros;
3. Demanda de água para o abastecimento urbano e rural e suas projeções;
4. Índices de tratamento por município, considerando as parcelas da população urbana sem coleta e sem tratamento, atendidas por solução individual (fossa), com coleta e sem tratamento e com coleta e com tratamento. Fonte: Atlas Esgotos (ANA, 2017);
5. Localização das Estações de Tratamento de Efluentes para alocação das cargas remanescentes das ETEs. Fonte: Atlas Esgotos (ANA, 2017).

O primeiro passo foi a definição dos valores de carga potencial per capita a partir de pesquisa em referências bibliográficas. Com base na relação apresentada em Von Sperling (2014), foram definidos os valores a serem aplicados na RH-IV, sendo listados no Quadro 3.35.

Quadro 3.35 – Relação das cargas per capita e concentração no efluente doméstico dos parâmetros a serem simulados no modelo


Parâmetro		Carga per capita (g/hab. dia)
DBO		54
Fósforo orgânico		0,8
Fósforo inorgânico		1,7
Nitrogênio	Nitrogênio orgânico	3,5
	Amônia	4,5
	Nitrito	0
	Nitrato	0
Coliformes fecais*		1.600

\*valor da carga em NMP/dia  
 Fonte: Von Sperling (2014).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

A carga total produzida pela população urbana foi então distribuída em carga coletada e tratada, carga coletada e não tratada, carga tratada em solução individual (fossas sépticas e sumidouros) e carga não tratada aplicando-se os índices de atendimento definidos no Atlas Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas (ANA, 2017). Considerou-se que a carga produzida pela população rural é destinada em sua totalidade a algum tipo de solução individual.



O Quadro 3.36 apresenta os indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas, por município, obtidos do Atlas Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	126/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

Quadro 3.36 – População e indicadores de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário por município da RH-IV

Município	População Total (2018)	População Urbana (2018)	Rede de Coleta - Sem Tratamento (2013)	Rede de Coleta - Com Tratamento (2013)	Solução Individual (2013)	Sem Coleta e Tratamento (2013)
Areal	12.480	10.647	38,40%	0,00%	12,70%	48,90%
Carmo	18.945	14.972	78,20%	0,00%	4,40%	17,50%
Paraíba do Sul	43.591	38.328	86,30%	0,00%	2,50%	11,30%
Paty do Alferes	27.016	19.463	49,10%	0,00%	20,60%	30,30%
Petrópolis	302.092	287.777	18,60%	74,40%	7,00%	0,00%
São José do Vale do Rio Preto	21.047	9.056	30,10%	0,00%	19,90%	50,00%
Sapucaia	17.636	13.636	83,90%	0,00%	1,40%	14,80%
Sumidouro	15.358	5.918	39,00%	1,30%	8,70%	51,10%
Teresópolis	180.891	163.315	38,30%	0,00%	32,90%	28,90%
Três Rios	80.494	79.081	79,20%	19,80%	1,00%	0,00%

Fonte: Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Para inserir as informações de abatimento das cargas potenciais, é necessário definir as eficiências de tratamento das estações, além das eficiências de remoção de carga em fossas ou soluções individuais. Algumas unidades apresentam a informação da eficiência de remoção da DBO, porém ainda restam as eficiências de remoção dos demais parâmetros a serem considerados no modelo. A partir das eficiências típicas de tratamento em ETEs da região, adotou-se os seguintes valores de eficiência para cada parâmetro, além das eficiências para os demais tipos de solução de esgotamento (Quadro 3.37).

Quadro 3.37 – Eficiências adotadas por tipo de solução de esgotamento sanitário



Parâmetro	Eficiência por tipo de solução (%)	
	Coletado e tratado	Solução individual
DBO*	Variável de acordo com a estação	40%
Coliformes**	99%	80%
Fósforo total**	35%	20%
Nitrogênio total**	50 - 60%	20%

Fonte: (\*) Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017)  
(\*\*) Von Sperling (2005).

A partir da população estimada para o cenário atual (2018) em cada município, utilizando-se também índices de tratamento por município, foram calculadas as cargas potenciais e remanescentes a nível municipal. A carga potencial é dada em função da carga per capita e da população total do município, conforme a equação:

$$W_{pot_{p,m}} = P_{t_m} * W_{u_p} \quad (1)$$

Onde  $W_{pot_{p,m}}$  é a carga potencial do parâmetro p e microbacia m,  $P_{t_m}$  é a população total do município e  $W_{u_p}$  é a carga per capita do parâmetro p. A carga remanescente é obtida de forma similar, conforme os índices de atendimento por tipo de solução para a população urbana. Para a população rural, considerou-se que 100% da mesma utiliza sistemas de soluções individuais como solução de atendimento. O percentual remanescente será então dado pela equação:

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

$$\begin{aligned}
 Wrem_{p,m} = & Purb_m * Wu_p * I_{trat,m} * (1 - E_{ETE,p}) + Purb_m * Wu_p * I_{fossa,m} \\
 & * (1 - E_{fossa,p}) + Purb_m * Wu_p * I_{ntrat,m} + Prur_m * Wu_p \\
 & * (1 - E_{fossa,p})
 \end{aligned} \quad (2)$$

Onde  $Purb_m$  é a população urbana,  $I_{trat,m}$  é o percentual da população urbana servidos com coleta e tratamento de esgotos,  $E_{ETE,p}$  é a eficiência da ETE para o parâmetro,  $I_{fossa,m}$  é o percentual da população urbana que utiliza fossa como solução,  $E_{fossa,p}$  é a eficiência de remoção por fossa,  $I_{ntrat,m}$  é o percentual da população do município desprovido de coleta e tratamento, ou que possui coleta mas que não é tratado posteriormente.



Sendo assim, a seguir são apresentados os valores de carga potencial, tratada, não tratada (encaminhada para fossa) e lançada por município situado na área urbana e os valores de carga potencial e tratada por município geradas na área rural, tendo em vista a consideração de que o esgoto doméstico gerado pela população rural é destinado em sua totalidade a algum tipo de solução individual. A estimativa das cargas geradas no ano de 2018 foi realizada para a matéria orgânica (DBO), fósforo total (PT), coliformes e nitrogênio total (NT).

### 3.6.6.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)


As cargas poluidoras aqui apresentadas por município serão consideradas como lançamento na modelagem qualitativa, apresentada no item 3.6.7. Para a modelagem qualitativa, será feita a espacialização desses dados nas ottobacias que compõem a RH-IV, a partir da utilização dos setores censitários do IBGE, menor unidade territorial formada por área contínua.

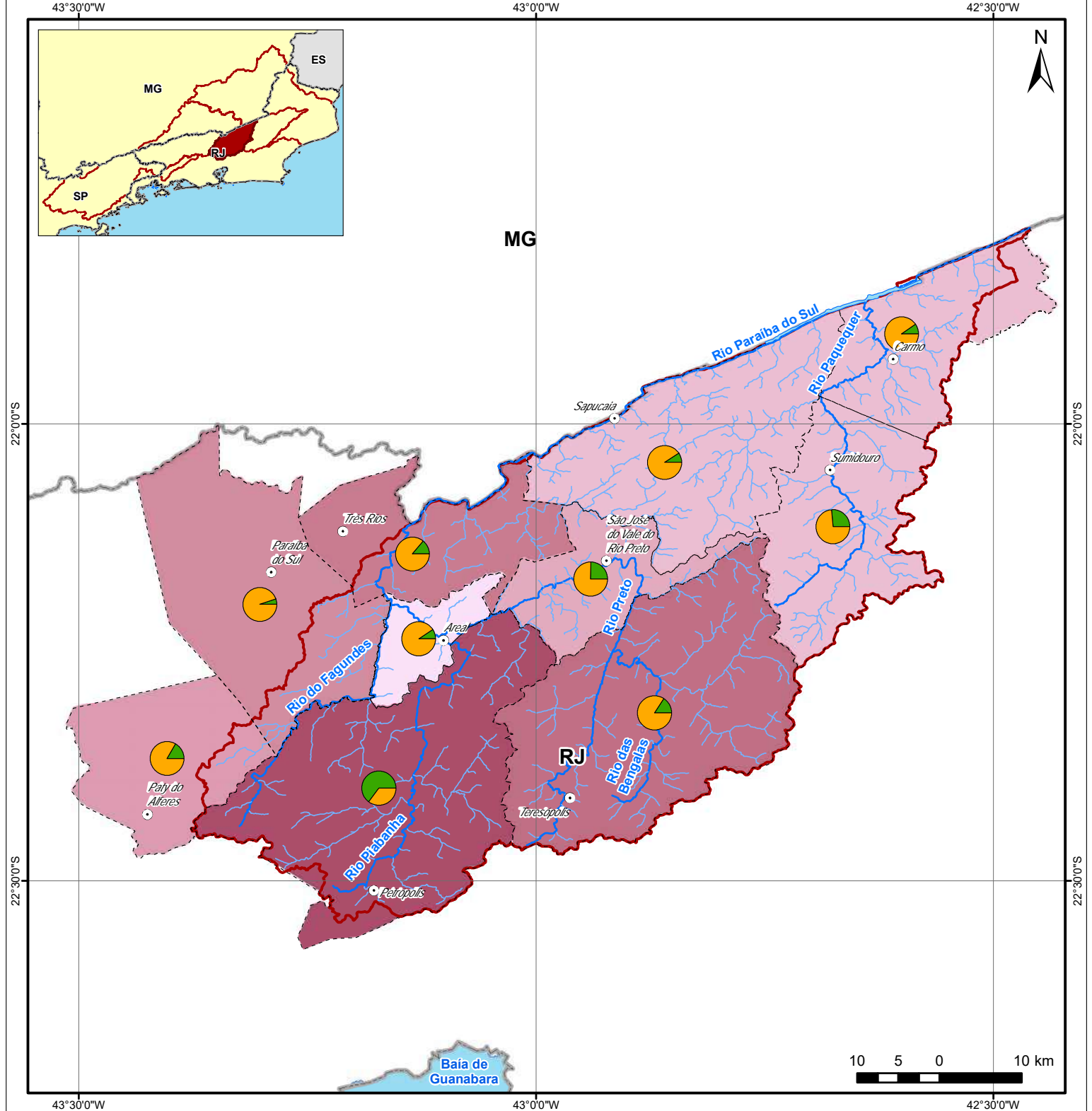
O Mapa 3.21 apresenta o percentual de carga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município. O Mapa 3.22, por sua vez, apresenta a carga orgânica lançada em cada município na RH-IV.

Observa-se que Petrópolis é o município da RH-IV que apresenta o índice de tratamento de esgoto mais alto da região, de 66%, contudo, o lançamento de matéria orgânica ainda é bastante expressivo. No geral, o percentual de tratamento de esgoto na RH-IV ainda é muito baixo, com os maiores

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

lançamentos de matéria orgânica ocorrendo nos municípios de Petrópolis, Três Rios e Teresópolis.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	130/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

Sede Municipal	Limite Estadual	25.010 - 30.000	<b>Carga de DBO</b>
Hidrografia	<b>População (2018)</b>	30.010 - 50.000	
Rios Principais	12.480	50.010 - 100.000	Tratada
Massa D'água	15.010 - 20.000	100.100 - 200.000	Não tratada
Piabanha	20.010 - 25.000	250.100 - 302.100	
Limite Municipal			

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



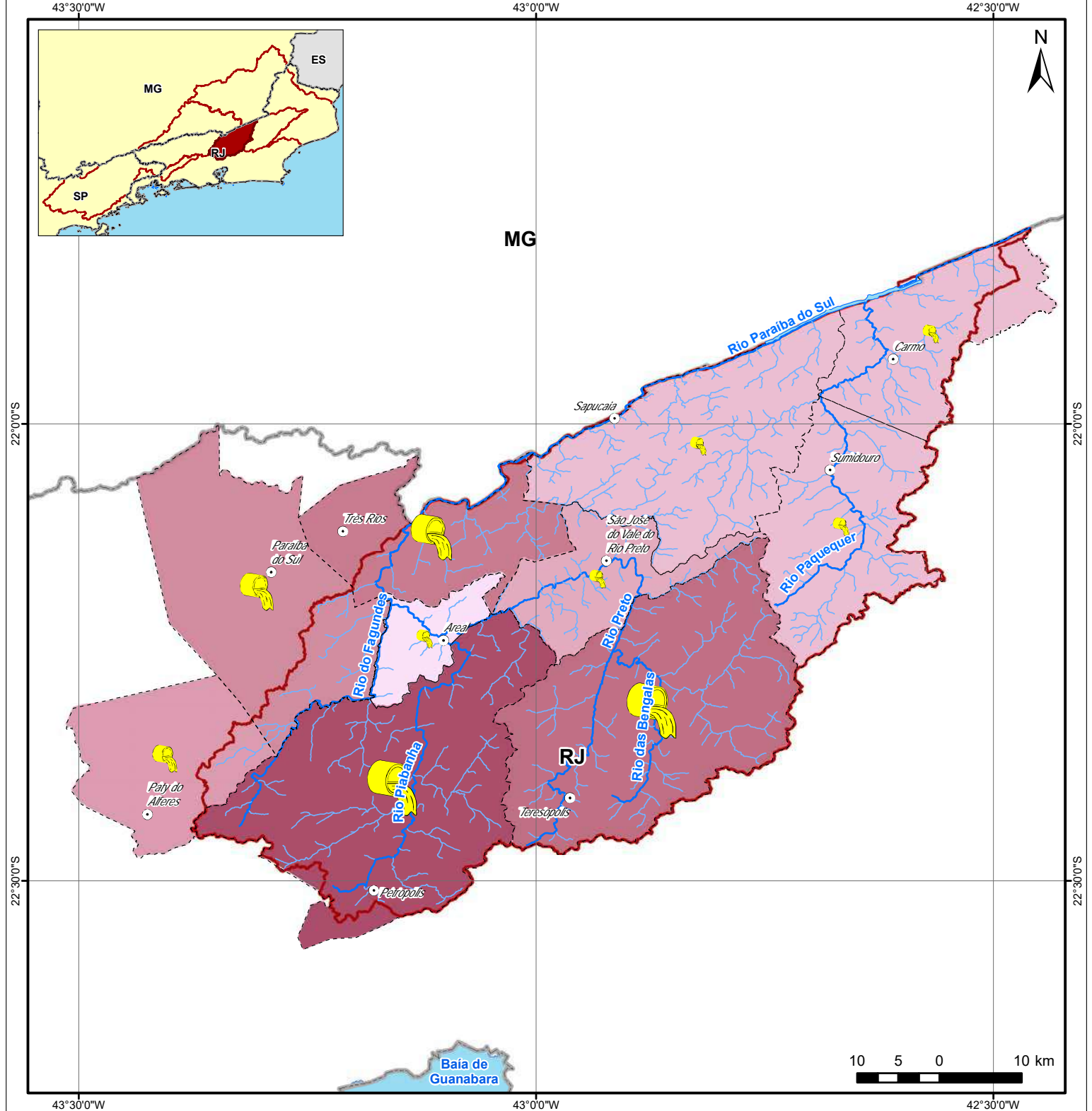
**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.21 – Percentual de carga orgânica tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Carga potencial e população de esgotos (ANA, 2017), 2018





**LEGENDA**

	Sede Municipal		Limite Estadual		25.010 - 30.000	<b>Carga lançada de DBO (kg/dia), não tratada</b>		3.001 - 5.000
	Hidrografia	<b>População (2018)</b>			30.010 - 50.000		577 - 1.000	
	Rios Principais		12.480		50.010 - 100.000		1.001 - 2.000	
	Massa D'água		15.010 - 20.000		100.100 - 200.000		2.001 - 3.000	
	Piabanha		20.010 - 25.000		250.100 - 302.100		5.001 - 7.684	
	Limite Municipal							

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.22 – Carga orgânica lançada em cada município na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

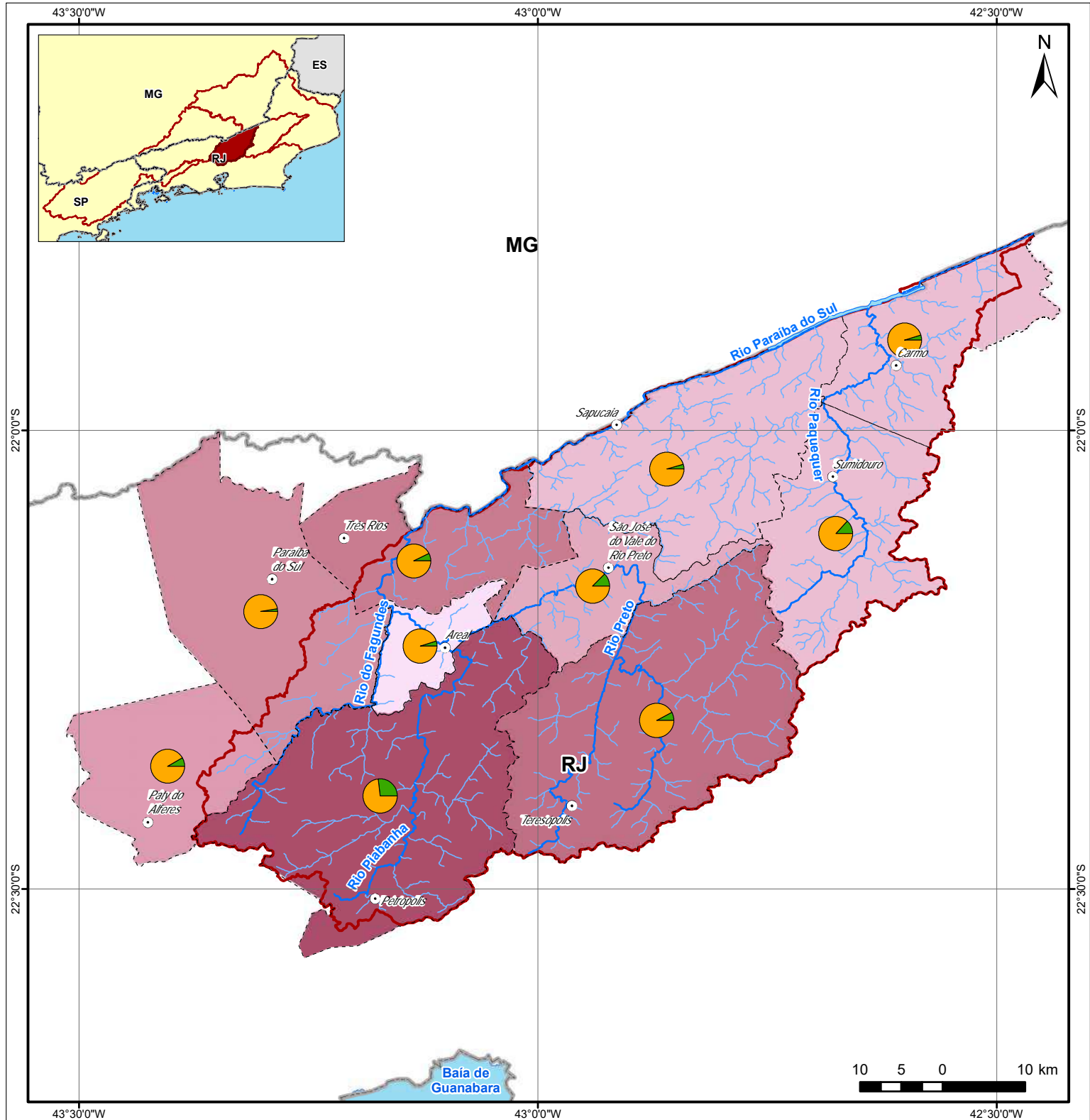
### 3.6.6.2 Fósforo Total (PT)

O fósforo, assim como o nitrogênio, é um nutriente com baixa biodegradabilidade, por isso, é mais difícil ter resultados satisfatórios nos processos convencionais de tratamento de esgoto. Os processos físico-químicos, de forma geral, não são tão eficientes para remoção de fósforo. Nesse estudo, foram adotados índices de eficiência na remoção de fósforo de 35% para as ETEs e 20% para soluções individuais.

O Mapa 3.23 apresenta o percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município. O Mapa 3.24, por sua vez, apresenta a carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IV.

Assim sendo, os municípios da RH-IV onde são verificados os maiores lançamentos de fósforo (acima de 100 kg/dia) na área urbana são os municípios de Petrópolis, e Teresópolis. O município de Três Rios também lança uma significativa carga de fósforo (72,73 kg/dia). Já os municípios Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto apresentam uma carga de fósforo lançada abaixo de 10 kg/dia, de 5,56 e 9,03 kg/dia, respectivamente.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	133/ 472
		02				



**LEGENDA**

- |                    |                         |                     |                               |
|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------|
| ○ Sede Municipal   | ▭ Limite Estadual       | ■ 25.010 - 30.000   | <b>Carga de Fósforo Total</b> |
| ~ Hidrografia      | <b>População (2018)</b> | ■ 30.010 - 50.000   | ● Tratada                     |
| ~ Rios Principais  | ■ 12.480                | ■ 50.010 - 100.000  | ● Não Tratada                 |
| ☪ Massa D'água     | ■ 15.010 - 20.000       | ■ 100.100 - 200.000 |                               |
| ▭ Piabanha         | ■ 20.010 - 25.000       | ■ 250.100 - 302.100 |                               |
| ▭ Limite Municipal |                         |                     |                               |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

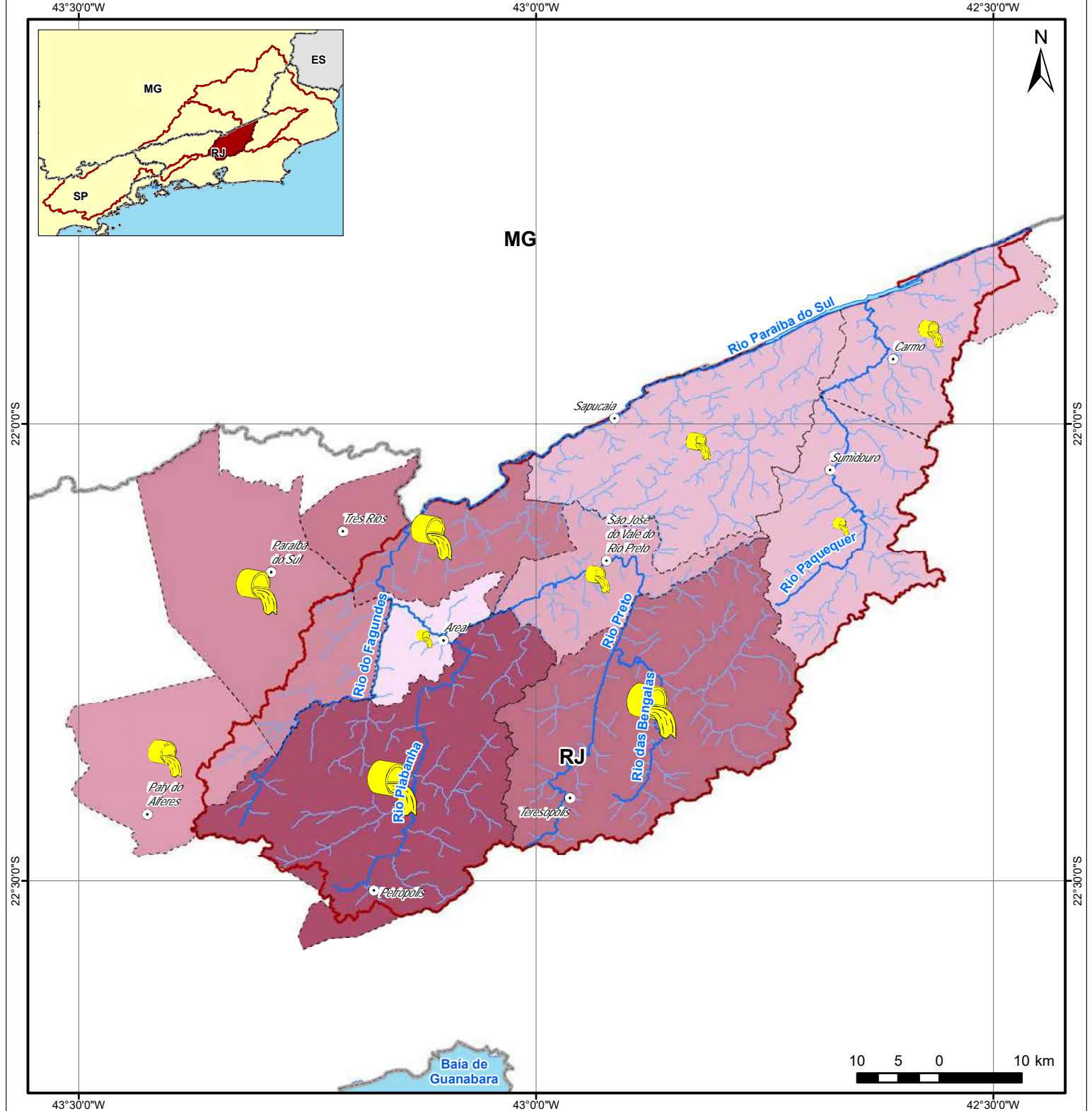


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.23 – Percentual de fósforo total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - ▭ Limite Estadual
  - ~ Hidrografia
  - ▬ Rios Principais
  - ☪ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ▭ Limite Municipal
- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>População (2018)</b> | 25.010 - 30.000   |
| 12.480                  | 30.010 - 50.000   |
| 15.010 - 20.000         | 50.010 - 100.000  |
| 20.010 - 25.000         | 100.100 - 200.000 |
|                         | 250.100 - 302.100 |

- Carga lançada de Fósforo Total (kg/dia, não tratado)**
- 11 - 15
  - 16 - 20
  - 21 - 40
  - 41 - 100
  - 101 - 193

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.24 – Carga de fósforo total lançada em cada município na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015

- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

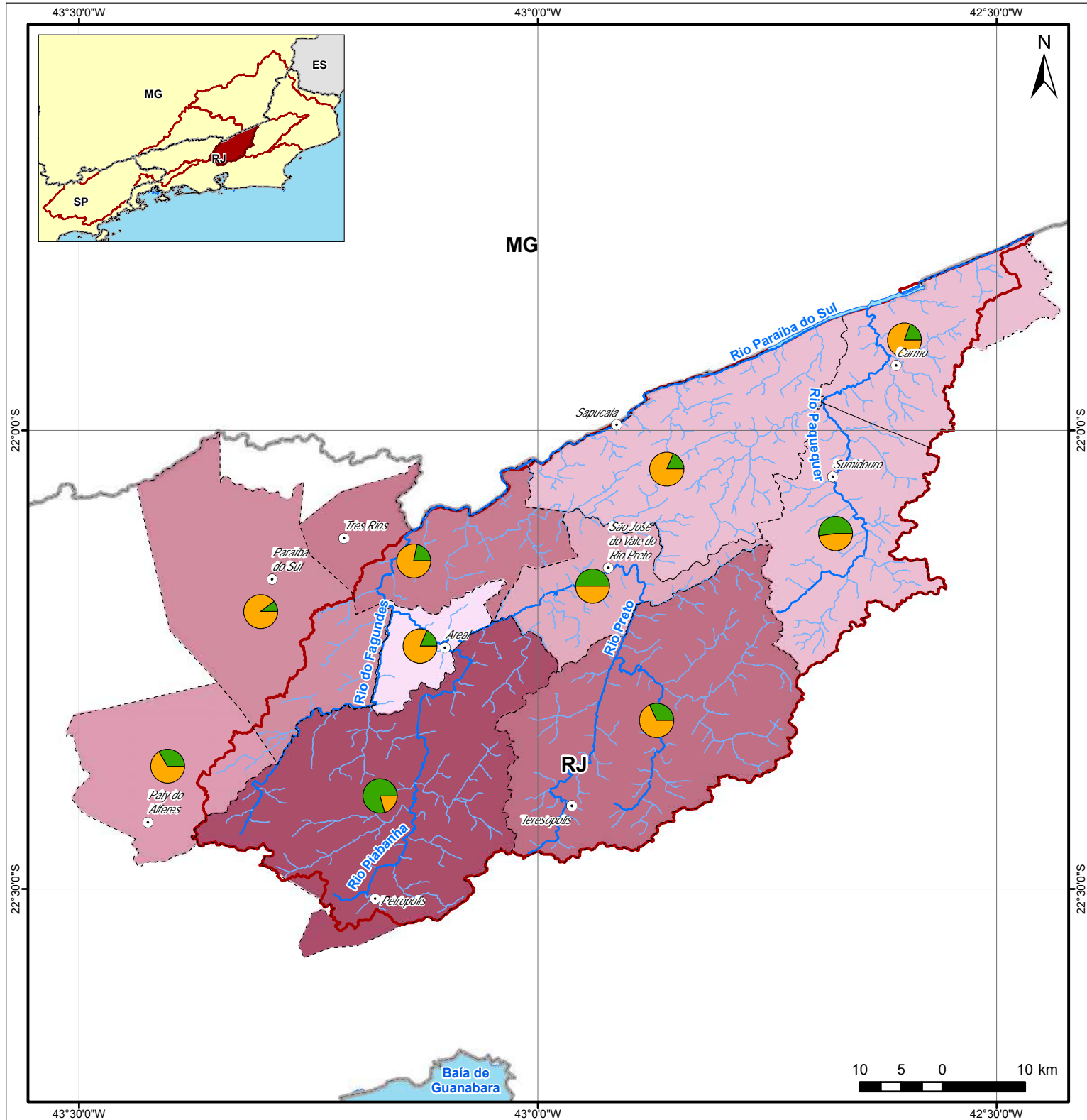
### 3.6.6.3 Coliformes Termotolerantes

Os esgotos apresentam em sua composição, além da grande quantidade de matéria orgânica e nutrientes, microrganismos patogênicos e substâncias químicas tóxicas, que são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. O Mapa 3.25 apresenta a carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município. O Mapa 3.26, por sua vez, apresenta a carga de coliformes lançada em cada município da região hidrográfica.

No Mapa 3.25 pode-se observar que nos municípios que possuem altos índices de tratamento de esgoto, a remoção de coliformes termotolerantes é alta, uma vez que a eficiência de remoção de coliformes tende a ser da ordem de 99% nos processos de tratamento convencionais usualmente utilizados (tratamento secundário). Contudo, ainda resta um grande número de organismos patogênicos no efluente tratado, cuja remoção só é possível utilizando-se tratamento terciário. Como exemplos de tratamento terciário cita-se: desinfecção com cloro, ozônio, dióxido de cloro, permanganato de potássio, cloraminas, ozônio/peróxido de hidrogênio ou radiação ultravioleta.

Os municípios onde são verificadas as maiores cargas lançadas de coliformes termotolerantes (acima de  $5,30 \times 10^{-12}$  NMP/dia) na RH-IV são Teresópolis, Três Rios e Petrópolis.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	136/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- |  |                  |                         |                 |                 |                   |  |
|--|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|--|
|  | Sede Municipal   |                         | Limite Estadual |                 | 25.010 - 30.000   | <b>Carga de Coliformes Termotolerantes</b><br><br>● Tratada<br>● Não Tratada |
|  | Hidrografia      | <b>População (2018)</b> |                 | 30.010 - 50.000 |                   |  |
|  | Rios Principais  |                         | 12.480          |                 | 50.010 - 100.000  |  |
|  | Massa D'água     |                         | 15.010 - 20.000 |                 | 100.100 - 200.000 |  |
|  | Piabanha         |                         | 20.010 - 25.000 |                 | 250.100 - 302.100 |  |
|  | Limite Municipal |                         |                 |                 |                   |  |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.25 – Percentual de carga de coliformes termotolerantes tratada e não tratada da população interna à RH-IV, por município**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018




	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

#### 3.6.6.4 Nitrogênio Total (NT)

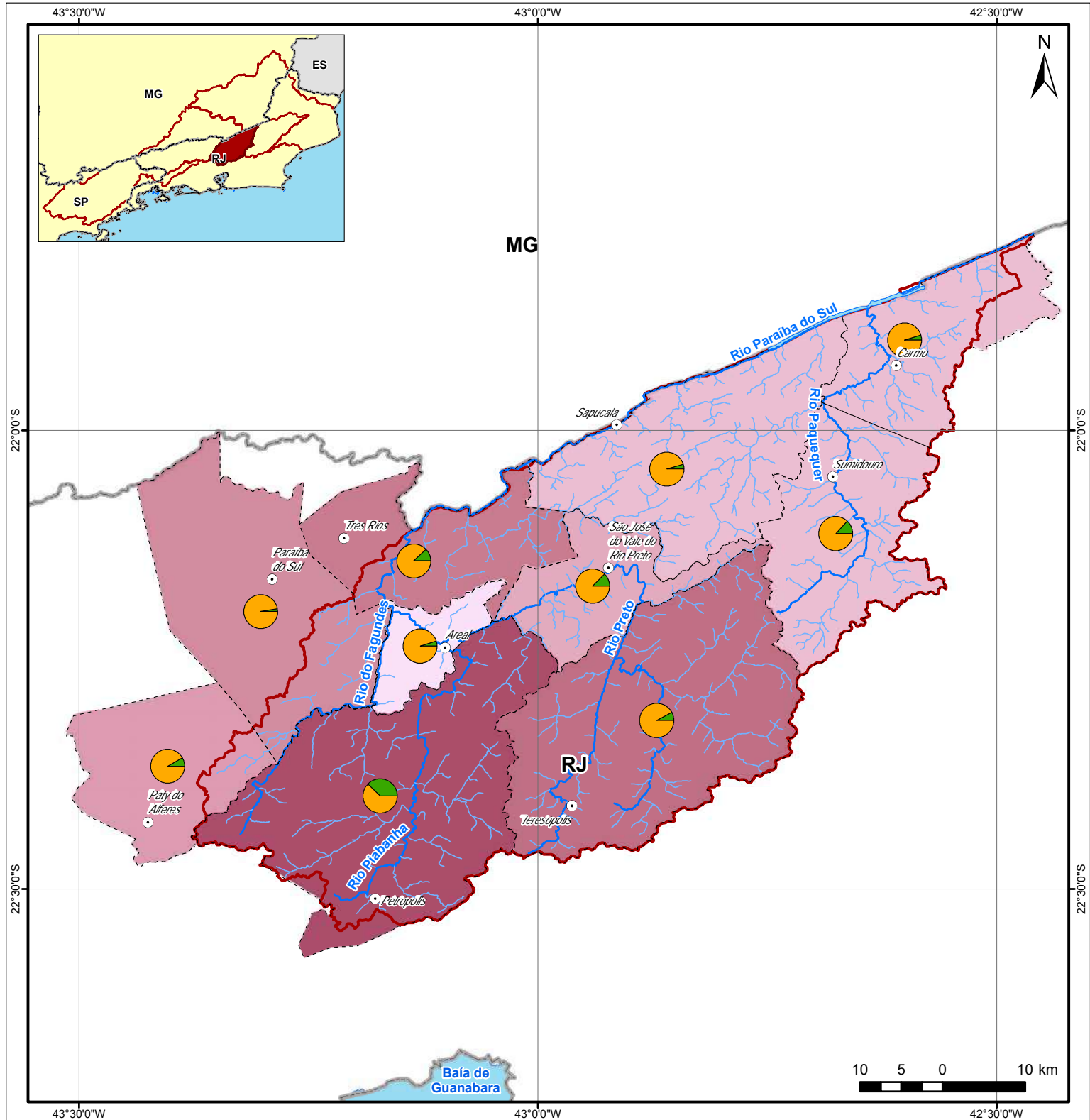
Conforme informado, o nitrogênio, assim como o fósforo, é um nutriente com baixa biodegradabilidade, por isso, é mais difícil ter resultados satisfatórios nos processos convencionais de tratamento de esgoto. Contudo, a eficiência de remoção de nitrogênio ainda é ligeiramente superior à eficiência de remoção de fósforo nos processos de tratamento convencionais usualmente utilizados (tratamento secundário). Nesse estudo, foram adotados índices de eficiência na remoção de nitrogênio entre 50-60% para as ETEs e 20% para soluções individuais.

O Mapa 3.27 apresenta o percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município. O Mapa 3.28, por sua vez, apresenta a carga de nitrogênio total lançada em cada município da RH-IV.

Ainda assim, em muitos municípios são verificadas altas cargas de lançamento de nitrogênio. Os municípios da RH-IV onde são verificados os maiores lançamentos de nitrogênio (acima de 500 kg/dia) são Petrópolis, Teresópolis e Três Rios.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	139/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	





**LEGENDA**

- |                  |                         |                   |                                  |
|------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------------|
| Sede Municipal   | Limite Estadual         | 25.010 - 30.000   | <b>Carga de Nitrogênio Total</b> |
| Hidrografia      | <b>População (2018)</b> | 30.010 - 50.000   |                                  |
| Rios Principais  | 12.480                  | 50.010 - 100.000  | Tratada                          |
| Massa D'água     | 15.010 - 20.000         | 100.100 - 200.000 |                                  |
| Piabanha         | 20.010 - 25.000         | 250.100 - 302.100 |                                  |
| Limite Municipal |                         |                   |                                  |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

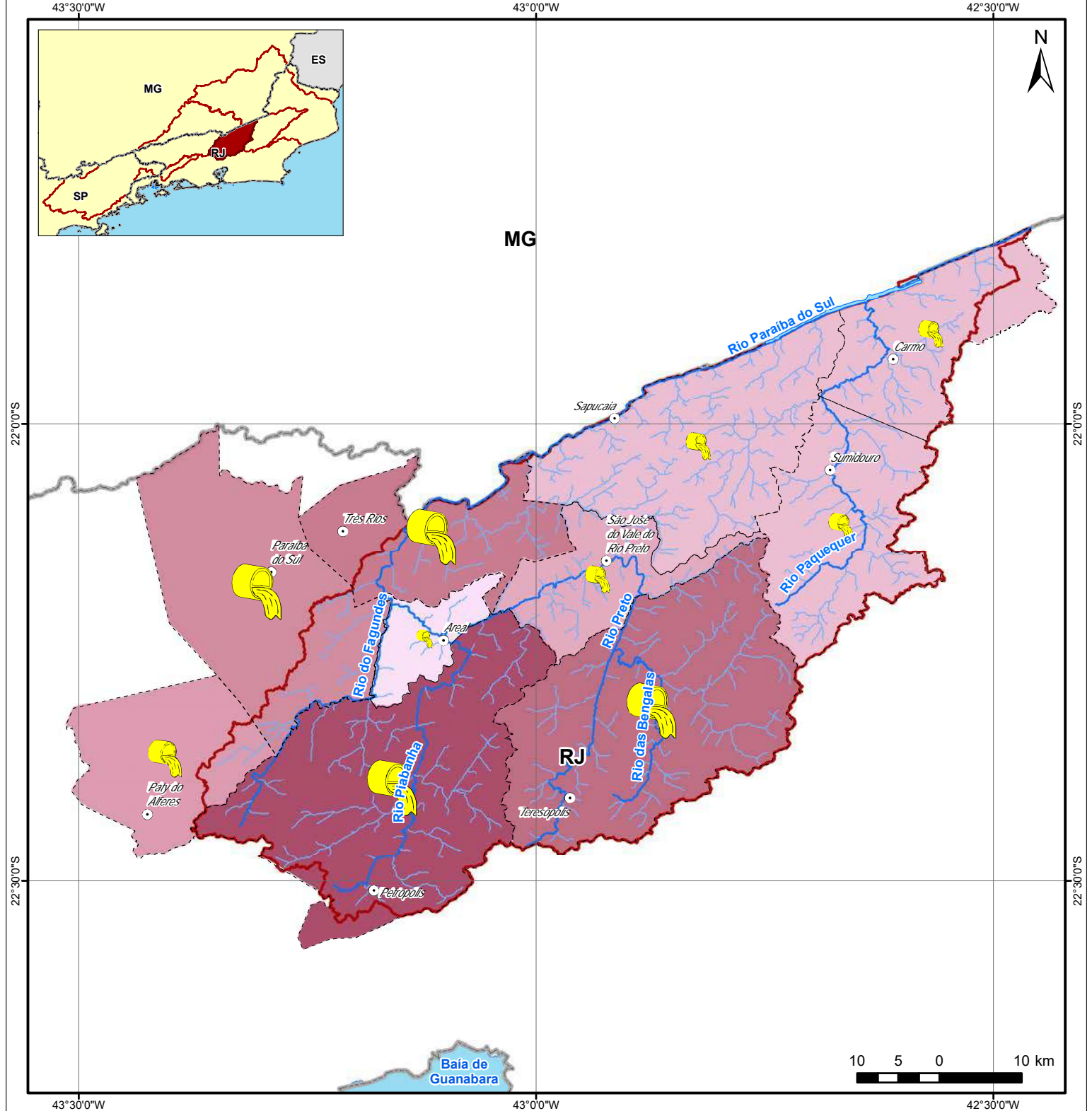


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.27 – Percentual de nitrogênio total tratado e não tratado da população interna à RH-IV, por município**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018



**LEGENDA**

	Sede Municipal		Limite Estadual		25.010 - 30.000	<b>Carga lançada de Nitrogênio Total (kg/dia), não tratado</b> 90 - 100 101 - 150 151 - 200 201 - 250 251 - 1.313
	Hidrografia	<b>População (2018)</b>		12.480		
	Rios Principais		15.010 - 20.000			
	Massa D'água		20.010 - 25.000			
	Piabanha		30.010 - 50.000			
	Limite Municipal		50.010 - 100.000		100.100 - 200.000	
			250.100 - 302.100			

Execução: **PROFILL**

Apoio Técnico: **AGEVAP**

Realização: **COMITÊ PIABANHA**



**PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.28 – Carga de nitrogênio total lançada em cada município na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas: DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:650.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015

- Carga potencial e população: Calculado a partir do Atlas de esgotos (ANA, 2017), 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3.6.7 Balanço Hídrico Qualitativo



Assim como para o balanço hídrico quantitativo, a análise do balanço qualitativo a ser apresentado para a RH-IV também consiste dos resultados apresentados da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, adquiridos durante a elaboração do PIRH-PS. Para avaliação do balanço hídrico qualitativo também foi utilizada a ferramenta *WARM-GIS Tools*, que realizou a modelagem dos seguintes parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), fósforo total, coliformes termotolerantes (fecais) ou *E. coli* e nitrogênio total. Estes parâmetros foram selecionados por serem os principais indicadores da qualidade de água em relação ao tratamento do esgoto doméstico lançado nos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Para calibração do modelo utilizou-se como subsídios a situação da qualidade da água na RH-IV (item 3.6.5) bem como a avaliação das cargas oriundas do esgotamento sanitário (item 3.6.6).


Para a discussão dos resultados da modelagem para o cenário atual (2018), foram definidos pontos diferentes daqueles do balanço hídrico quantitativo, pois optou-se por priorizar os locais onde já existem monitoramentos, além de áreas sujeitas a uma maior degradação dos níveis de qualidade da água. O Quadro 3.38 apresenta a descrição dos pontos de controle de qualidade da água, relacionando-os às respectivas estações de qualidade.

Quadro 3.38 – Descrição dos pontos de controle de qualidade da água para comparação dos resultados do prognóstico qualitativo

Código CP	Código Estação	Curso d'água	Área bacia (km <sup>2</sup> )	Descrição
PB-11	PB0002	Rio Piabanha	49,9	Jusante mun. Petrópolis
PB-12	SA0100	Rio Santo Antônio	1.18,8	Jusante mun. Petrópolis
PB-13	PQ0113	Rio Paquequer	100,2	Jusante mun. Teresópolis
PB-14	PB0011	Rio Piabanha	2.094,6	Exutório rio Piabanha
PB-15	PS0432	Rio Paraíba do Sul	31.173,3	Próximo ao exutório da RH

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH-IV_Rev02.docx	

Os resultados obtidos em cada ponto de controle, caracterizados de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, são apresentados no Quadro 3.39. Nota-se que a RH-IV apresenta nos pontos de controle do rio Piabanha (PB 11) e Paquequer (PB 13) concentrações críticas para DBO (mg/L), OD (mg/L), Fósforo Total (mg/L) e Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml).



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	143/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

Quadro 3.39 – Concentrações calculadas dos parâmetros no cenário atual nos Pontos de Controle para a vazão Q<sub>95</sub>

Código CP	Curso d'água	DBO	OD	Fósforo Total	Nitrogênio Amoniacal	Nitrito	Nitrato	Coliformes Termotolerantes
		(mg/L)						(NMP/100mL)
PB-11	Rio Piabanha	11,92	3,73	0,518	2,621	0,139	0,033	15.309
PB-12	Rio Santo Antônio	5,27	7,61	0,103	0,656	0,038	0,020	4.646
PB-13	Rio Paquequer	53,9	1,00	1,17	7,738	0,597	0,225	87.220
PB-14	Rio Piabanha	1,92	8,37	0,068	0,694	0,114	0,352	1.058
PB-15	Rio Paraíba do Sul	0,73	8,23	0,044	0,249	0,044	0,664	1.614

Legenda:

	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4
--	----------	--	----------	--	----------	--	----------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Do Mapa 3.29 ao Mapa 3.35 são apresentados os resultados da modelagem matemática da qualidade da água, sendo possível visualizar a situação atual da qualidade de água por trechos de rios para os parâmetros DBO, OD, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato e coliformes termotolerantes considerando a vazão de referência  $Q_{95}$ .


Observa-se no Mapa 3.29 que a simulação da qualidade da água para o parâmetro DBO apresentou maior frequência de trechos correspondentes à Classe 1 segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. No entanto, verifica-se que os afluentes na região de Teresópolis e Petrópolis apresentam situação mais crítica correspondendo à Classe 4. Os cursos d'água no entorno de Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto apresentam trechos em classe 2 e 3.



Na simulação realizada para o parâmetro OD (Mapa 3.30), verifica-se assim como para o cenário de DBO que maior parte dos trechos correspondem à Classe 1 segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Apenas a região de Teresópolis e Petrópolis apresenta trecho correspondente à Classe 4. Destaca-se que alguns trechos correspondem à Classe 2 nestas regiões.

Conforme Mapa 3.31, verifica-se na simulação realizada para o parâmetro de fósforo total que em sua maior parte os trechos apresentam Classe 1, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Observa-se que há trechos críticos, distribuídos de forma esparsa, na região dos municípios São José do Vale do Rio Preto, Petrópolis e Teresópolis, nas classes 3 e 4, respectivamente.

A simulação da qualidade da água para coliformes termotolerantes permite avaliar a situação atual do saneamento na bacia. Diferentemente dos cenários de DBO, OD e fósforo total, a simulação realizada para o parâmetro de coliformes termotolerantes apresenta com maior frequência trechos correspondentes à Classe 2, 3 e 4, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. É possível observar no Mapa 3.32 que a situação dos coliformes termotolerantes é crítica na bacia.

O Mapa 3.33 apresenta a simulação para o nitrogênio amoniacal. Quando é detectada a existência de nitrogênio amoniacal em um corpo hídrico, significa


	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	145/ 472
		02				

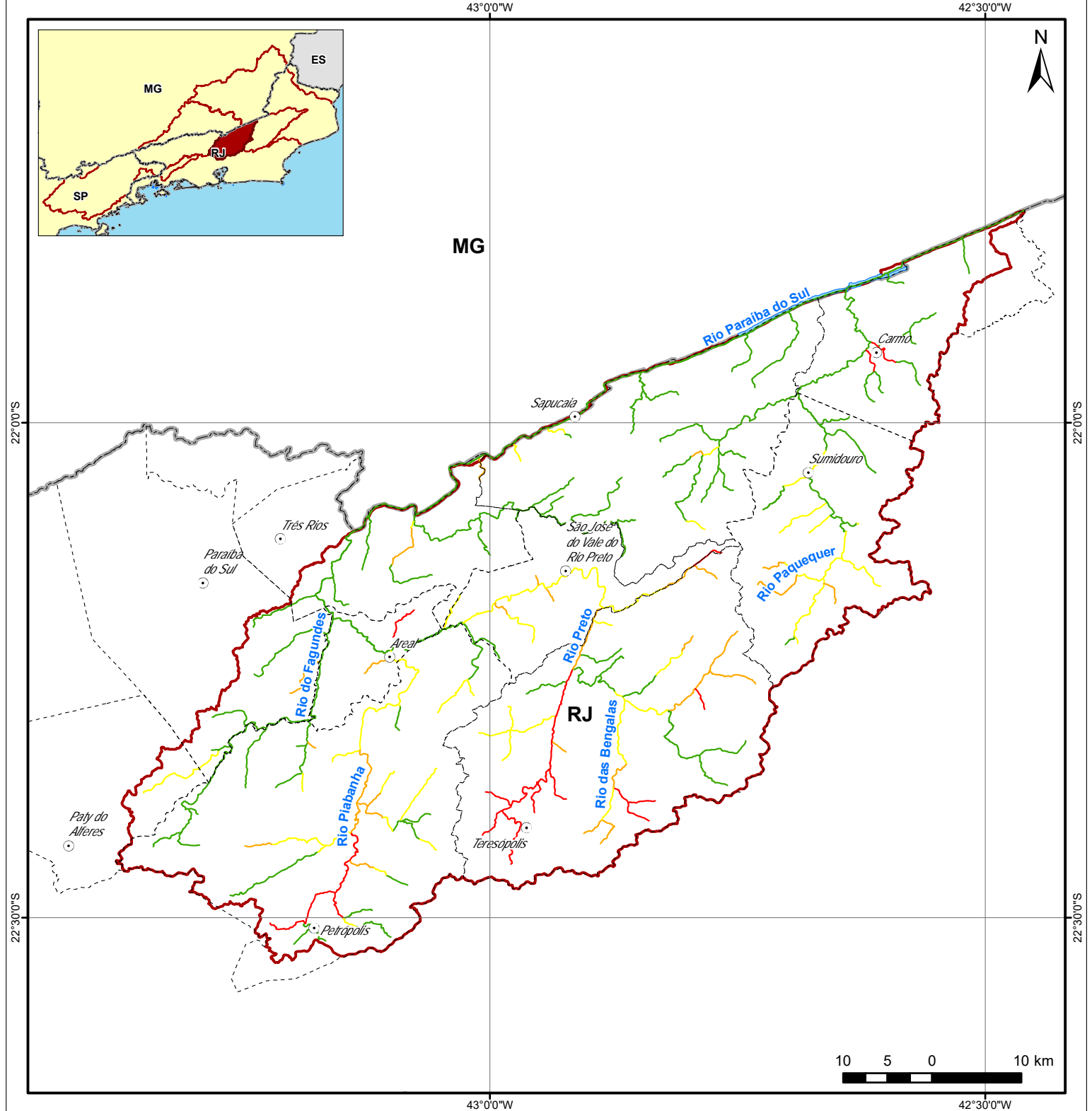
	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

que próximo ao ponto monitorado existe o lançamento de efluente doméstico. Tendo em vista que a maioria dos trechos de rios está caracterizada como Classe 1 para o nitrogênio amoniacal, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, para avaliação da situação dos rios criou-se uma subdivisão da Classe 1, na qual o azul representa concentrações de nitrogênio amoniacal de até 0,05 mg/L e o verde representa concentrações até 0,1 mg/L. Tal situação ocorre tendo em vista que esses trechos são muito difíceis de simular, pois há muita incerteza devido à baixa vazão e se existem cidades que lançam efluentes. Destaca-se que há trechos correspondente à Classe 3 apenas na região de Teresópolis e Petrópolis, como os demais parâmetros.

Assim como para a simulação de nitrogênio amoniacal, a simulação para o nitrito também seguiu uma subdivisão da Classe 1, conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, em virtude de a bacia apresentar trechos correspondentes à Classe 1. As subdivisões da Classe 1 foram classificadas em azul com concentração de nitrito de até 0,05 mg/L, em verde claro com concentração de nitrito entre 0,05 mg/L e 0,1 mg/L e em verde escuro com concentração de nitrito entre 0,1 mg/L até 1 mg/L. Observa-se no Mapa 3.34 que os trechos localizados na região de São José do Vale do Rio Preto e Petrópolis apresentam nitrito com concentração de até 1 mg/L.

Assim como para a análise do nitrito, tendo em vista que todos os trechos de rios estão caracterizados como Classe 1 para nitrato, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, criou-se uma subdivisão da referida classe, na qual o azul representa concentrações de nitrato de até 0,05 mg/L, o verde claro representa concentrações de até 0,1 mg/L e o verde escuro de até 1 mg/L. Observa-se no Mapa 3.35 que o rio Piabanha e Preto até a sua foz apresentam concentração de até 0,1 mg/L de nitrato.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	146/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ○ Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95</b>               |
| ☁ Massa D'água     | <b>Cenário Atual ( 2018), Parâmetro: DBO</b> |
| ▭ Piabanha         | ~ Classe 1                                   |
| ⋯ Limite Municipal | ~ Classe 2                                   |
| ▭ Limite Estadual  | ~ Classe 3                                   |
|                    | ~ Classe 4                                   |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.29 – Simulação da qualidade da água.  
Cenário Atual (2018), Q95, parâmetro: DBO**

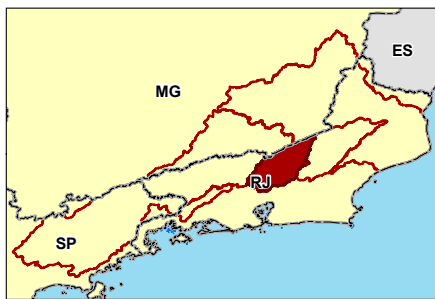
Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



43°00'W

42°30'W



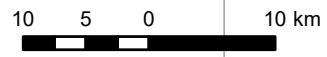
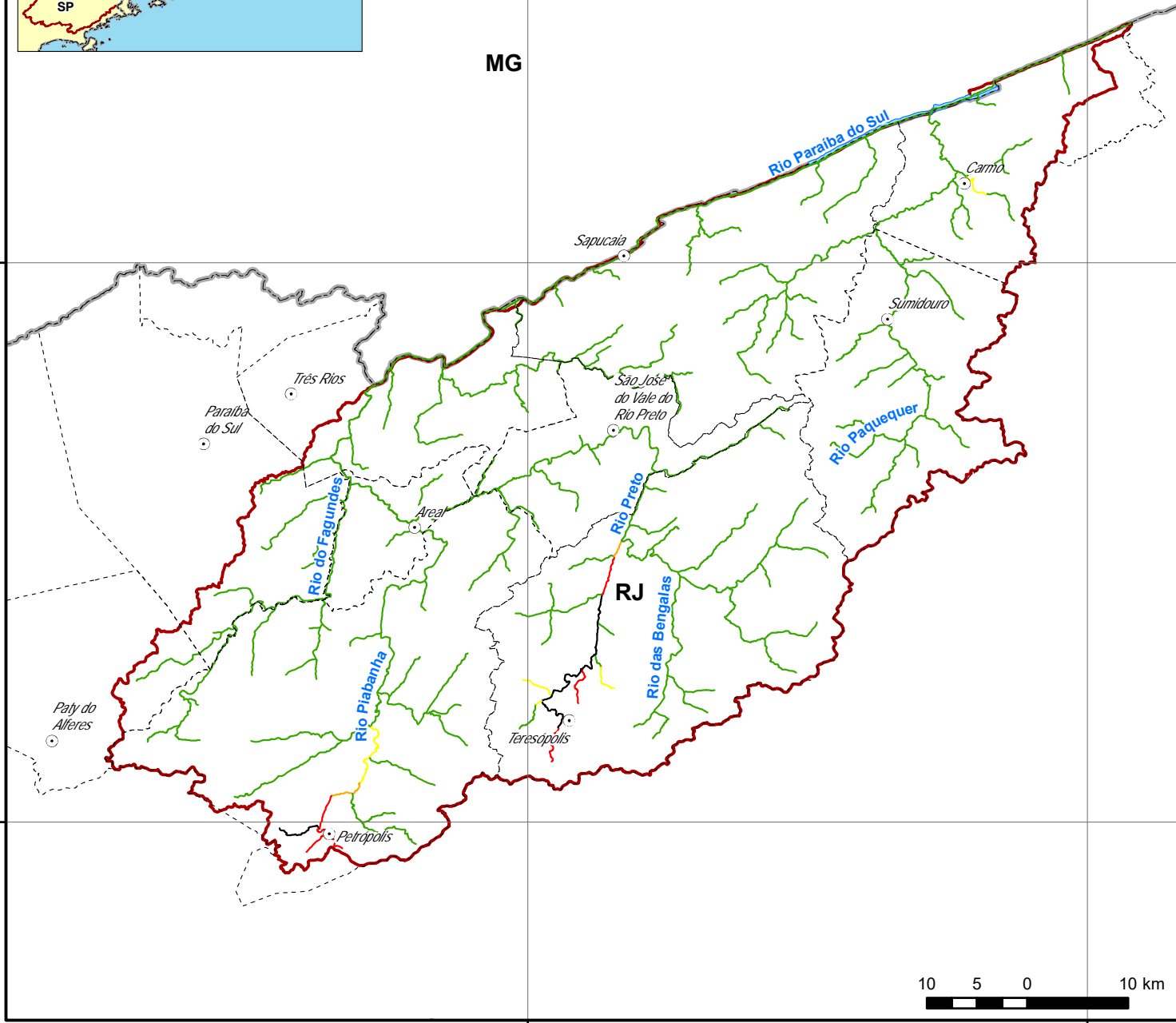
MG

22°00'S

22°00'S

22°30'S

22°30'S



43°00'W

42°30'W

**LEGENDA**

- Sede Municipal
- Massa D'água
- Piabanha
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Fora de classe

**Simulação Qualidade Q95**  
**Cenário atual (2018), Parâmetro: OD**

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

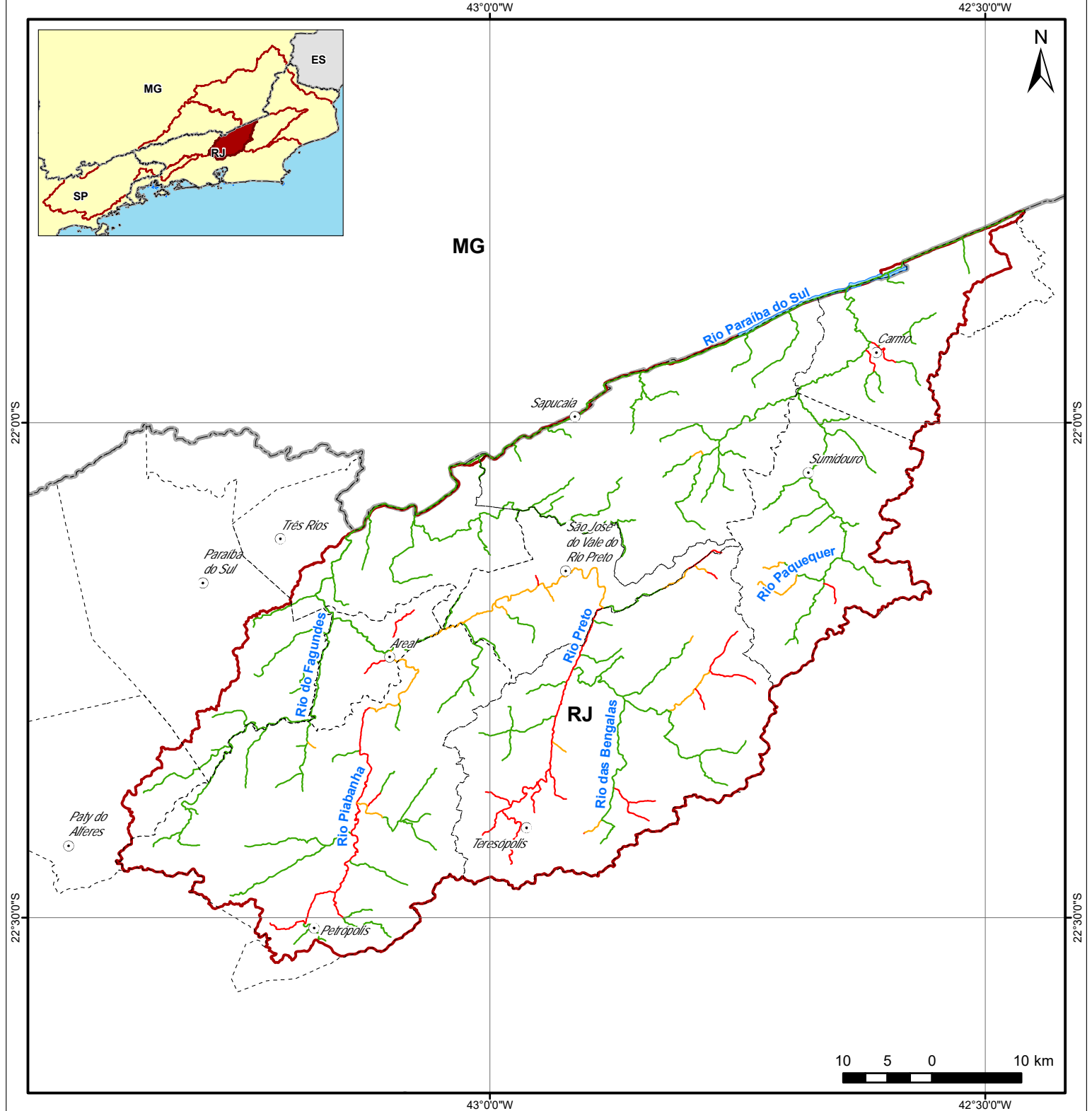


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.30 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Atual (2018), Q95, parâmetro: OD**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala:1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ⊙ Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário Atual (2018)</b> |
| ☁ Massa D'água     | <b>Parâmetro: Fósforo Total</b>                      |
| ▭ Piabanha         | ~ Classe 1   |
| ⋯ Limite Municipal | ~ Classe 3   |
| ▭ Limite Estadual  | ~ Classe 4   |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

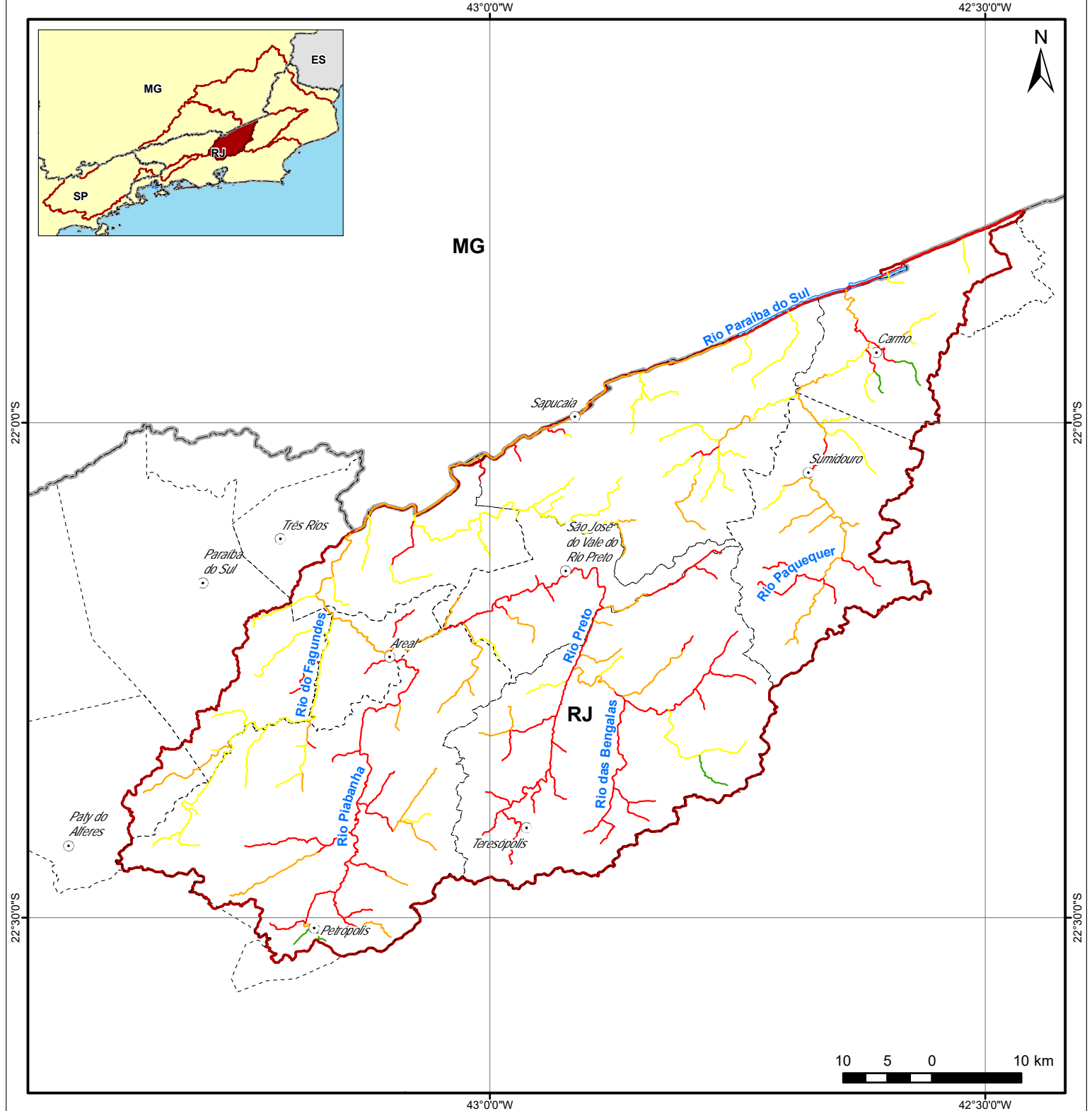


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.31 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Atual, Q95, parâmetro: fósforo total**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ⊙ Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário Atual (2018)</b> |
| ☁ Massa D'água     | <b>Parâmetro: Coliformes Termotolerantes</b>         |
| ▭ Piabanha         | ~ Classe 1   |
| ⋯ Limite Municipal | ~ Classe 2   |
| ▭ Limite Estadual  | ~ Classe 3   |
|                    | ~ Classe 4   |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

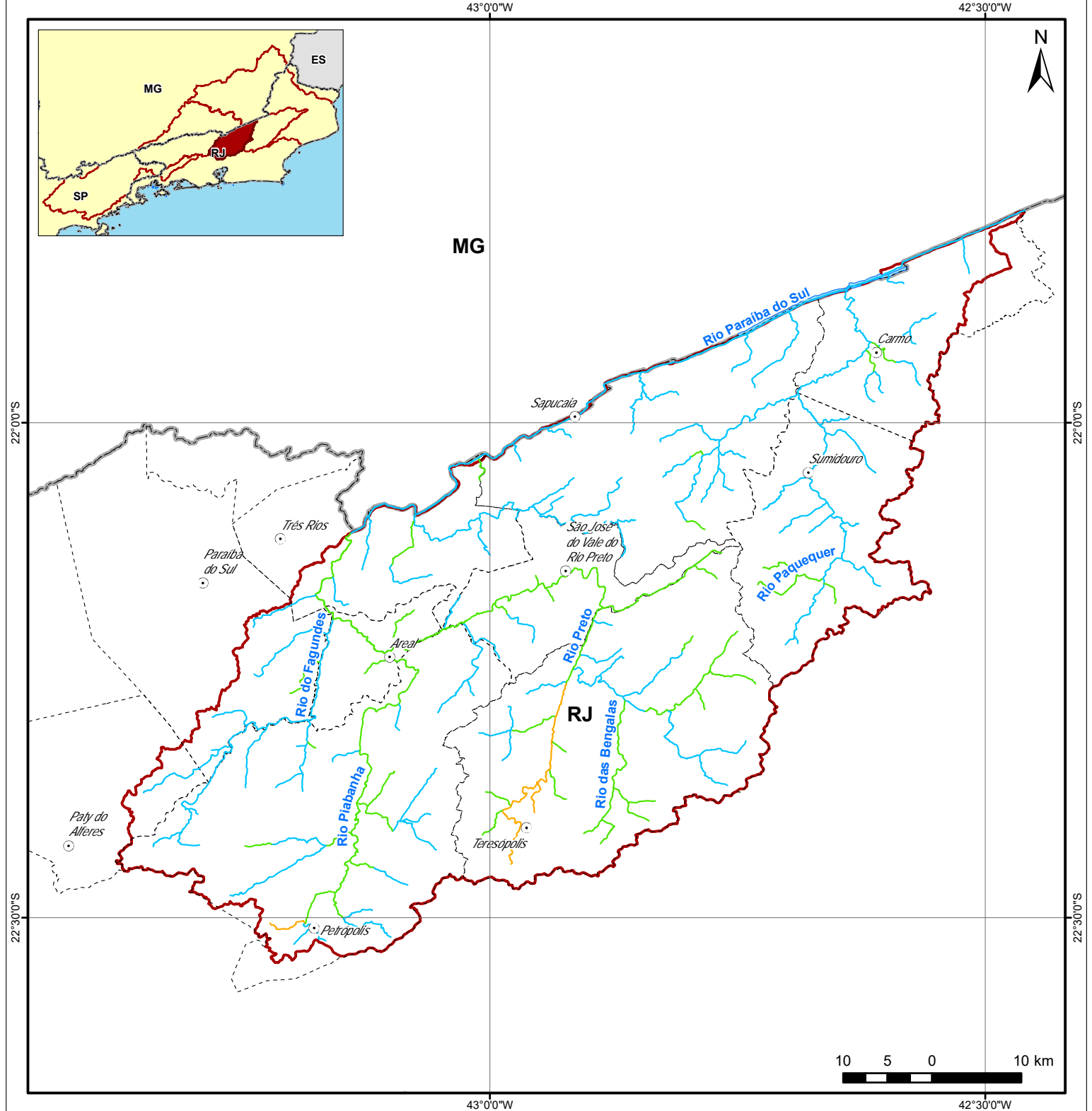


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.32 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Atual, Q95, parâmetro: coliformes termotolerantes**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- Sede Municipal
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Simulação Qualidade Q95, Cenário Atual (2018)**
- Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal**
- Classe 1 (até 0,05 mg/L)
- Classe 1 (até 0,1 mg/L)
- Classe 3

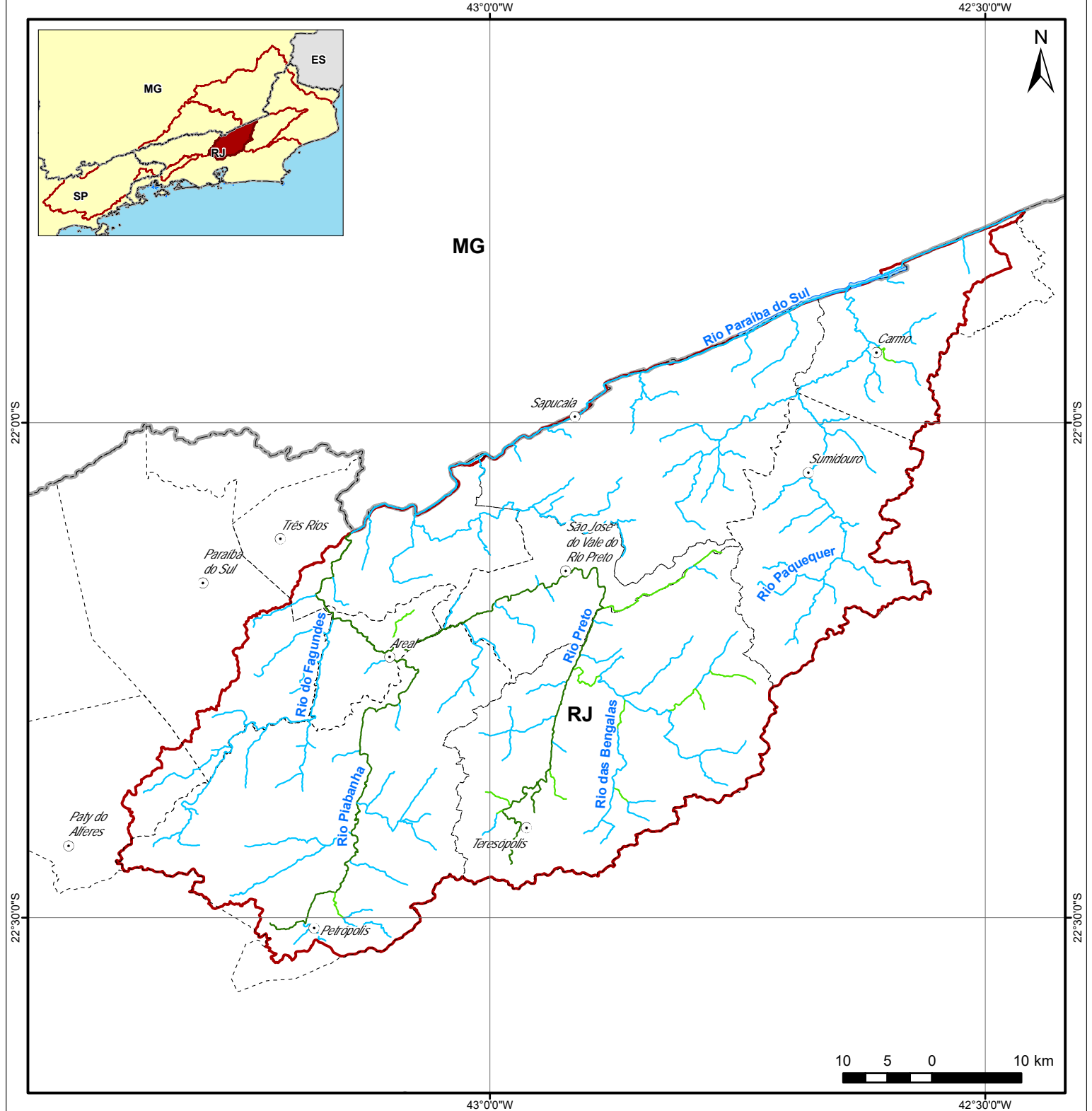
Execução:  
 PROFILL  
 Apoio Técnico:  
 AGEVAP  
 Instituto de Gestão de Recursos Hídricos

Realização:  
 COMITÊ PIABANHA  
**PLANO DE BACIA  
 HIDROGRÁFICA DA  
 REGIÃO HIDROGRÁFICA  
 DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
 HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
 PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.33 – Simulação da qualidade da água  
 Cenário Atual, Q95, parâmetro: nitrogênio amoniacal**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
 DATUM SIRGAS 2000  
 Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite municipal: IBGE, 2010  
 - Limite estadual: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: CEVAP, 2015  
 - Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |   |                  |   |
|---|------------------|---|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário</b> |
|   | Massa D'água     | <b>Atual (2018), Parâmetro: Nitrito</b> |
|   | Piabanha         |   |
|   | Limite Municipal |   |
|   | Limite Estadual  |   |
|   |                  | Classe 1 (até 0,05 mg/L)                |
|   |                  | Classe 1 (até 0,1 mg/L)                 |
|   |                  | Classe 1 (até 1 mg/L)                   |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

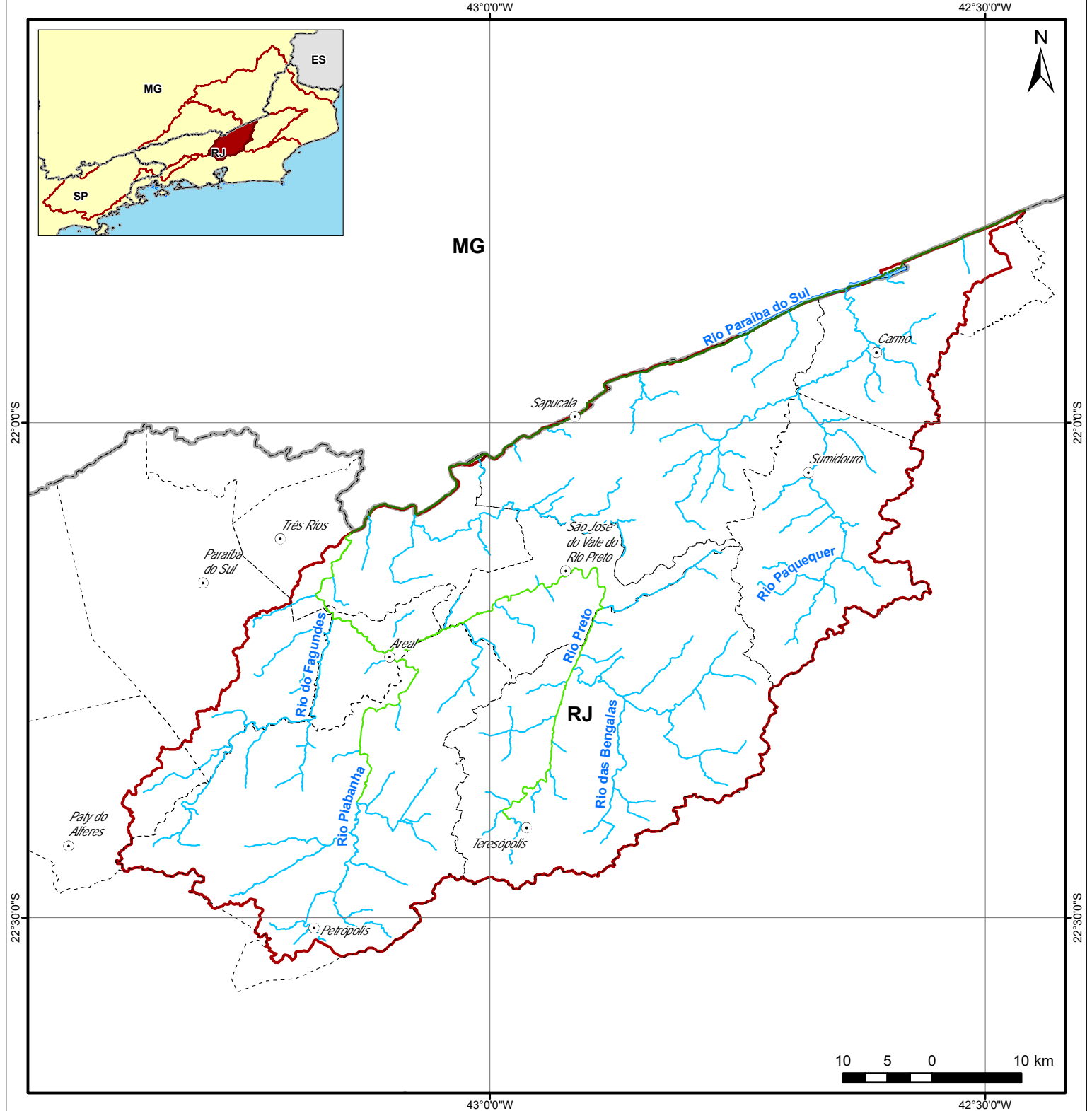


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.34 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Atual, Q95, parâmetro: nitrito**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- ⊙ Sede Municipal
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- ▭ Simulação Qualidade Q95, Cenário Atual (2018), Parâmetro: Nitrato
- ▭ Classe 1 (até 0,05 mg/L)
- ▭ Classe 1 (até 0,1 mg/L)
- ▭ Classe 1 (até 1 mg/L)

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.35 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Atual (2018), Q95, parâmetro: nitrato**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Simulação qualidade Q95: Profill, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


### 3.7 Recursos Hídricos Subterrâneos

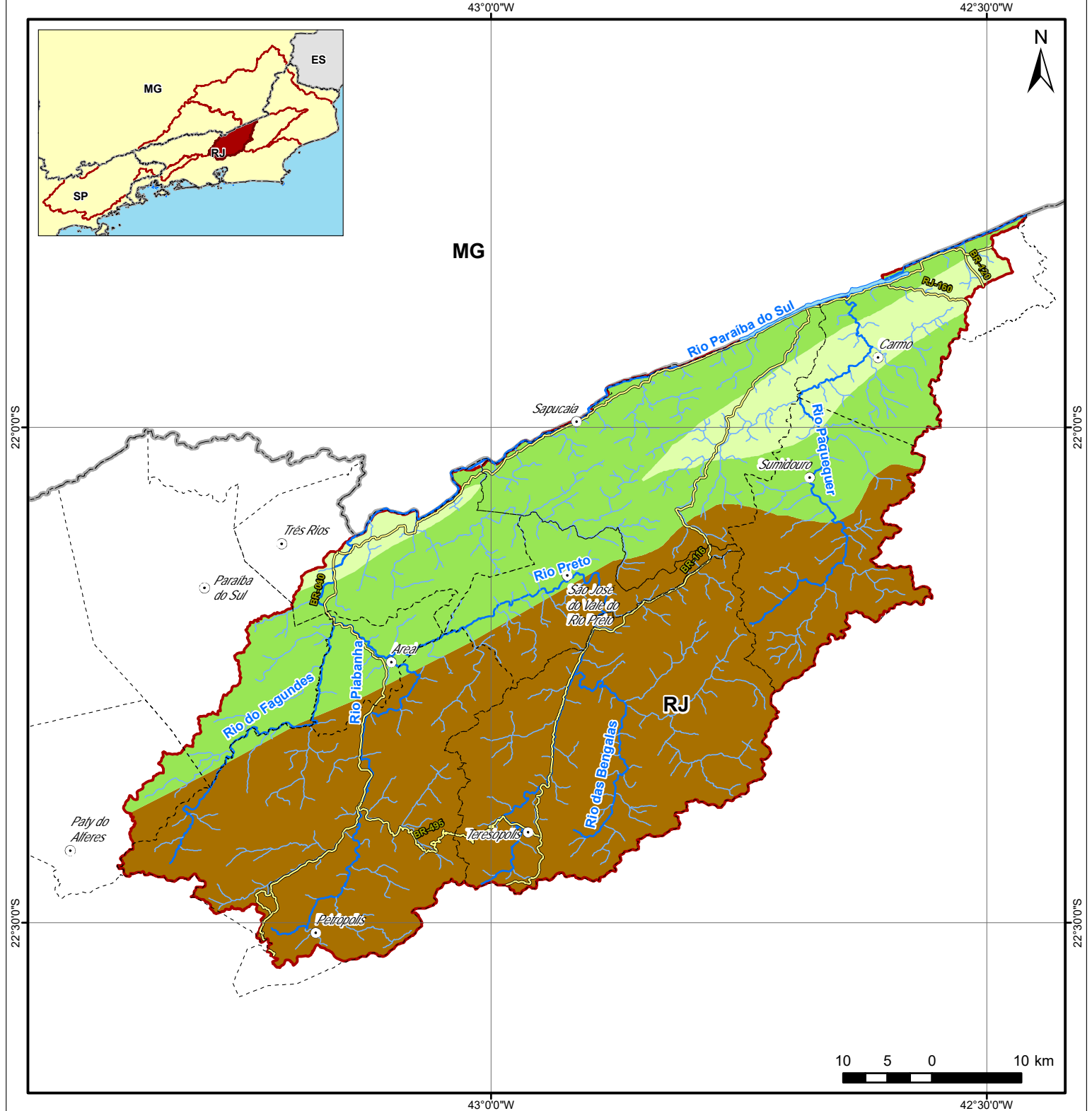
A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul se caracteriza, espacialmente, por apresentar dois tipos de aquíferos: o poroso e o fissural. O aquífero poroso está relacionado às bacias sedimentares e sequências aluvionares de Taubaté, Resende e Campos, enquanto o aquífero fissural ocupa a maior expansão territorial da Bacia (90%), referente às rochas ígneas e metamórficas, que possuem baixa permeabilidade dependendo, portanto, da intensidade das fissuras, para que possam ocorrer vazões que justifiquem a sua exploração.

Com relação a RH-IV, o Mapa 3.36 apresenta a hidrogeologia da região. É possível observar a presença de Unidade Fraturada de pouca produtividade aquífera na região de Carmo e Sumidouro. Na porção Norte da bacia observa-se a ocorrência de Unidades Fraturadas com baixa produtividade, porém localmente moderada. Enquanto na região de Petrópolis e Teresópolis ganha destaque a Unidade Fraturada com produtividade não aquífera.

Conforme informado pelo CBH-Piabanha, os municípios de São José do Rio Preto e Sumidouro utilizam água subterrânea para irrigação. Além disso, foi alertada a importância de estudar a disponibilidade e qualidade da água subterrânea em toda a RH-IV.

Conforme apresentado no Programa de Ações (item 10.1), está previsto a ação 2.2.1.1 - “*Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul*”. Destaca-se que o CBH-PIABANHA é responsável por levantar, reunir e discutir as principais questões referentes à água subterrânea de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo a ser realizado no âmbito do PIRH-PS. Esta ação faz interface com a ação 2.2.1.1 do PIRH-PS (“*Promover ou aprimorar o uso sustentável dos mananciais subterrâneos, com base no aumento do conhecimento e melhor gestão dos recursos*”) e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	154/ 472
		02				



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - Rodovias principais
  - ~ Hidrografia
  - ~ Rios Principais
  - ☁ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ▭ Limite Municipal
  - ▭ Limite Estadual
- Hidrogeologia**
- (4) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de produtividade geralmente baixa porém localmente moderada
  - (5) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de produtividade geralmente muito baixa porém localmente baixa
  - (6) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de produtividade pouco produtiva ou não aquífera

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 3.36 – Hidrogeologia da RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Hidrogeologia: CPRM, 2014



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 4 PROGNÓSTICO

Este item apresenta os cenários alternativos e tendencial considerados para o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) da RH-IV e a análise da evolução histórica das variáveis que configuram o comportamento das demandas hídricas, possibilitando a definição das taxas de crescimento destas variáveis a serem aplicadas para os cenários projetados.


Em seguida, são apresentadas as projeções das demandas hídricas e das cargas poluidoras em cada um dos cenários. Por fim, são descritos os resultados dos balanços quali-quantitativos obtidos através da modelagem no cenário futuro considerado mais crítico na RH-IV.



### 4.1 Cenários Prospectivos

De acordo com o apresentado no Tomo II do PP-02 do PIRH-PS, a necessidade de criar cenários prospectivos deve-se ao fato de que:

1. “Cenários são ferramentas para ordenar nossa percepção sobre futuros alternativos nos quais as consequências das decisões de hoje se desenrolarão...”
2. “Cenários não são criados para prever o futuro, mas para preparar os sistemas para atuarem adequadamente em qualquer futuro que ocorra, por meio da avaliação da sua inserção nas diferentes possibilidades que possam ocorrer”.
3. “O planejamento e o pensamento por cenários criarão a base de estratégias robustas, que são aquelas válidas para qualquer cenário, para alcance das metas do plano”.

Os subitens a seguir apresentam os cenários alternativos e tendencial criados no âmbito do PIRH-PS e que serão considerados para realização do PBH da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	156/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

#### 4.1.1 Cenários para a Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto


Após a avaliação dos cenários econômicos globais e nacionais, dos Planos e Programas setoriais externos à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da análise do contexto de gestão dos recursos hídricos, realizadas no âmbito do PIRH-PS, foram criados 3 (três) cenários a serem prospectados, seguindo a mesma linha apresentada no Prognóstico apresentado por CEIVAP (2015), a saber: cenários tendencial, otimista e pessimista. Porém, a denominação dos últimos foi alterada para: Cenário de Maior Dinâmica Econômica e Cenário de Menor Dinâmica Econômica, conforme detalhado a seguir.



##### 4.1.1.1 *Cenário Tendencial*

Este cenário espelha o Cenário Referencial da EPE (2018). É caracterizado pelo crescimento gradual da produtividade total da economia, como consequência dos investimentos e reformas realizadas para melhorias no ambiente de negócios. Porém, devido a problemas de coordenação política e de formação de consensos ou de maiorias, as reformas são parciais, insuficientes para promoção do crescimento da economia como se julga ser seu potencial. O PIB brasileiro, que estudos demonstram ter um potencial de crescimento anual da ordem de 4 a 5%, crescerá em média 2,9% ao ano, até 2033. O setor industrial cresce 3,0%, o agropecuário 2,7% e o de serviços 2,9%.

A economia cresce, mas carece de inovações que permitam uma transição para uma pauta de exportações de produtos com maior valor agregado. A indústria consegue se inserir melhor na economia e aproveita para reduzir sua vulnerabilidade por meio de investimentos que aumentam a eficiência de uso dos recursos hídricos: processos produtivos com menor uso, reúso de água e uso de esgotos tratados.

A agricultura mantém-se na produção de *commodities*, com processo de reconversão dos métodos de irrigação e culturas irrigadas como resposta à vulnerabilidade hídrica e conseguindo alcançar maior eficiência de uso de água.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	157/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


As demandas ambientais e relacionadas à qualidade das águas, embora existam por pressões da sociedade e dos países importadores de *commodities*, não preponderam sobre os objetivos de crescimento econômico, que são considerados prioritários. Devido a este fator, existem avanços nos serviços de esgotamento sanitário, nos processos de despoluição das águas e no controle dos impactos ambientais das atividades produtivas, mas insuficientes para atingir os objetivos de qualidade de água expressos no enquadramento de corpos de água em classes, de acordo com seus usos preponderantes.



#### 4.1.1.2 Cenário de Maior Dinâmica Econômica

Neste cenário, 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.

A indústria recuperará gradualmente sua contribuição na formação do PIB, com adoção de tecnologias e inovação, com expressiva geração de empregos diretos e indiretos. Programas extensivos e intensivos de capacitação permitirão a qualificação dos empregos que serão gerados. A eficiência de uso de água será promovida além do que se alcança no Cenário Tendencial, tanto como forma de se precaver contra estiagens críticas, quanto por exigências do mercado consumidor, interno e principalmente externo.

O setor agropecuário se destacará na aplicação de tecnologias produtivas, fazendo com que se produza mais na mesma área e com a mesma quantidade de água, com controle de impactos ambientais. Porém, com o aumento da área cultivada, espera-se maior pressão sobre os recursos hídricos do que no Cenário Tendencial. Pequenas e médias propriedades coexistirão, estabelecendo sinergias que aumentarão a produtividade.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	158/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

A população urbana crescerá com taxas superiores às verificadas nos demais cenários, especialmente nas bacias mais industrializadas. As concessionárias de abastecimento de água e de esgotamento sanitário serão privilegiadas por aumentos de eficiência operacional. Eles decorrem, dentre outros fatores, de uma nova estrutura tarifária ou de aportes de recursos que permitirão o aumento de investimentos sem onerar em demasia segmentos sociais mais carentes. Devido a isto, realizam investimentos na redução das perdas físicas na rede de distribuição e na cobertura dos serviços de esgotamento sanitário.

A população rural manterá seu processo de redução, mas com maior intensidade do que no Cenário Tendencial, face às oportunidades de emprego e renda criadas pelo crescimento industrial.


Por fim, as oportunidades turísticas baseadas na natureza e em águas com qualidade serão mantidas e ampliadas em toda bacia.



#### 4.1.1.3 Cenário de Menor Dinâmica Econômica

Neste cenário, 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 leva a um crescimento irrisório do PIB nacional, da ordem de 2,2% ao ano, até 2033. Os setores com maiores agregações de valores, indústria e serviços, experimentam crescimentos inferiores, da ordem de 2,2% ao ano, e a agropecuária apresenta crescimento de 2,4 % ao ano.

O Brasil permanece inserido nas redes de comercialização de *commodities* (petróleo, celulose, etanol, minérios, madeira, etc.) e de produtos alimentícios não processados ou com pouco processamento (café, açúcar, etc.), sem aumentos de eficiência, sem agregação de valor, em uma economia com baixo nível de inovação.

Diante da dificuldade de crédito, o setor agropecuário é descapitalizado, reduzindo suas possibilidades de investimento em eficiência no uso de água. O setor industrial se mantém relevante, mas com baixa incorporação de tecnologia

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	159/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

e valor, sem geração substancial de empregos que atraia a mão-de-obra excedente no meio rural.


As políticas distributivas e de proteção ao ambiente são fortemente impactadas pela crise. A população urbana da RH-IV cresce a taxas mais modestas em relação aos demais cenários. A população rural mantém-se decrescente como nos demais cenários, porém com taxa de diminuição menor, causada pela falta de oportunidades de emprego e renda no meio urbano.



As concessionárias de serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário têm dificuldades de recompor suas políticas tarifárias e não conseguem operar de forma mais eficiente para reduzir suas perdas e os lançamentos de poluentes no meio hídrico. O processo de poluição das águas é mantido, especialmente gerado pelos esgotos não coletados e não tratados do meio urbano. Isto tende a prejudicar a utilização do potencial turístico da bacia nas regiões com atrativos cênicos e de recreação de contato primário com o meio hídrico.

#### 4.1.2 Evolução histórica das variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados

Para fins de avaliação da evolução histórica, foram consideradas as seguintes variáveis correlacionadas com as demandas hídricas consuntivas:

1. Populações urbanas e rurais nos municípios da RH-IV, nos censos 2000, 2010 e na contagem populacional de 2007, publicadas pelo IBGE;
2. Populações totais nos municípios da RH-IV, nos anos que vão de 2001 a 2017, publicadas pelo IBGE;
3. Valores Adicionados Brutos pela indústria nos municípios da RH-IV no período 2005 a 2015, publicadas pelo IBGE;
4. Áreas irrigadas de arroz, cana de açúcar, pivô central e outros sistemas em 2015, obtidas em ANA (2015);

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	160/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

5. Rebanhos animais nos municípios da RH-IV no período entre 2006 e 2016 obtidas nas Pesquisas Agrícolas Municipais publicadas pelo IBGE.

Destaca-se que o objetivo da avaliação da evolução foi identificar alguma tendência para estas variáveis, que afetará as demandas hídricas a elas correlacionadas. As populações urbanas e rurais serão utilizadas para projeção das demandas de abastecimento urbano e rural e cargas poluidoras oriundas do saneamento urbano e rural. O VAB da indústria para projeção das demandas industriais, as áreas irrigadas e rebanhos para projeção das demandas na irrigação e criação de animais, respectivamente.


Tais análises possibilitaram a definição das taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos, a serem utilizadas nas projeções de demandas hídricas (Item 4.1.3) e das cargas poluidoras (Item 4.1.4).



#### 4.1.2.1 População

Como foi acima detalhado, a população total em cada município pode ser obtida anualmente pelas informações do IBGE; porém, apenas nos censos, ou nas contagens populacionais intermediárias, é possível encontrar a distribuição entre o meio urbano e rural. Como as demandas hídricas diferem para uma e outra população, houve necessidade de desagregar os valores das populações totais nos anos em que ela é apresentada em seu total.

Com base nos valores desagregados das populações totais municipais, entre população urbana e rural, em 2000, 2007 e 2010, foram obtidos 3 valores de taxas de urbanização para cada município da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Os valores das taxas de urbanização entre 2000 e 2007, e entre 2007 e 2010, foram ajustados por interpolação linear.

As taxas de urbanização entre 2010 e 2017, último ano em que se obteve informação sobre a população total municipal, foram obtidas por uma média ponderada entre: (i) valor projetado linearmente considerando as taxas de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	161/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

urbanização desde 2000, incluindo na amostra os valores projetados nos anos anteriores, com peso 1; (ii) o valor da taxa de urbanização do ano anterior ao projetado, com peso 3. Estes pesos evitam a obtenção de taxas de urbanização superiores a 100% na maioria dos municípios. Para aqueles poucos municípios que apresentaram altas taxas de urbanização, e que, mesmo com a ponderação adotada, ultrapassaram o valor 100%, foram adotadas as taxas do último ano com percentual inferior a 100%.


Com base neste procedimento arbitrário, mas com aproximações coerentes com o nível possível de precisão que se pode obter em projeções para o futuro, foram obtidas as populações urbanas e rurais para cada município nos anos de 2000 a 2017.

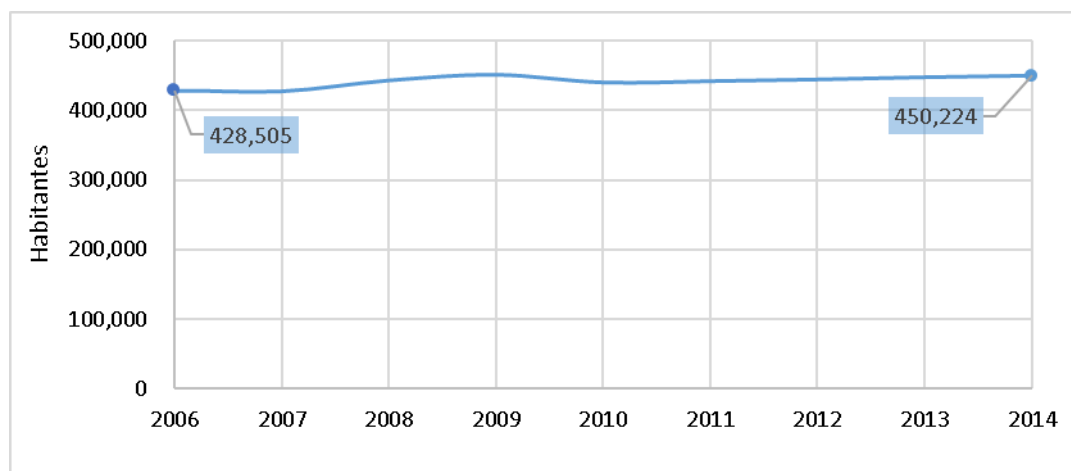
Houve também necessidade de se considerar que os limites das áreas municipais não coincidem com os limites da RH-IV. Para se considerar as populações urbanas e rurais de cada município que se encontra dentro da região hidrográfica, foi considerada a distribuição identificada no último censo, de 2010. Nele são apresentadas as populações urbanas e rurais em cada setor censitário municipal, informação mais precisa sob o ponto de vista espacial. Os limites dos setores censitários foram superpostos por geoprocessamento aos limites das RH-IV e, desta forma, obtidas as populações urbanas e rurais de cada município. Julgou-se ser suficiente a obtenção destas distribuições apenas para o censo mais recente e os percentuais obtidos foram aplicados para ajustar os valores das populações urbanas e rurais dentro das RH-IV.

A seguir é apresentada a evolução histórica das populações urbana e rural e suas respectivas taxas de crescimento para os cenários projetados.

#### 4.1.2.1.1 População Urbana

Na Figura 4.1 é apresentada a evolução histórica da população urbana da RH-IV no período entre 2006 e 2017. Observa-se que a população urbana da RH-IV se manteve consideravelmente constante ao longo dos anos em análise, atingindo, no ano de 2017, uma população de 457.247 habitantes.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	162/ 472
		02				



Fonte: Censos Demográficos e estimativas populacionais IBGE.

Figura 4.1 – Evolução histórica da população urbana na RH-IV

Com relação à projeção da população urbana no Cenário Tendencial, observa-se que a população urbana se mantém em leve acréscimo (Quadro 4.3), com taxas geométricas de crescimento anual baixas (Quadro 4.2).

A projeção da população urbana para o Cenário de Maior Dinâmica Econômica considerou que com um cenário de melhor economia, especialmente liderado pelo setor industrial, a bacia atrairia população em busca dos empregos ofertados. Para que esta situação do aumento da população fosse implementada numericamente, foram incrementados os valores de Taxas Geométricas de Crescimento Populacional Anual (TGCA) adotando-se os seguintes acréscimos para a RH-IV apresentados no Quadro 4.1.



Quadro 4.1 – Acréscimos das TGCA da população urbana na RH-IV no Cenário de Maior Dinâmica Econômica

Incrementos das TGCA da População Urbana	2018-2023	2023-2028	2028-2033
TGCA período anterior	0,90%	1,00%	1,12%
Piabanha	0,07%	0,07%	0,08%

Fonte: PP-02 Consolidação do Diagnóstico e Prognóstico do PIRH-PS (Tomo II).

Este incremento foi estimado, portanto, para produzir aumentos maiores das TGCA nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul mais populosas, e em períodos que sucedem a outros com maiores TGCA na bacia. A fórmula foi ajustada para que os incrementos fossem da ordem de grandeza do que se espera na situação demográfica do país.



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Com relação à projeção para o Cenário de Menor Dinâmica Econômica, as mesmas taxas de alteração das TGCAs do Cenário Tendencial (Quadro 4.2) foram aplicadas, mas subtraindo as TGCAs da população urbana no Cenário Tendencial. Portanto, em relação ao Cenário de Maior Dinâmica Econômica, este de Menor Dinâmica apresenta uma lógica diametralmente oposta, e pelas mesmas razões apresentadas.

Sendo assim, o Quadro 4.2 apresenta as taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos. Destaca-se que ao pé do quadro são apresentadas as Taxas Geométricas de Crescimento projetadas pelo IBGE para o Estado do Rio de Janeiro, que servem para efeitos de comparação.

Quadro 4.2 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Urbana da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	1,00%	1,10%	0,95%	1,03%
Maior Dinâmica Econômica	0,87%	0,57%	0,70%	0,71%
Menor Dinâmica Econômica	0,87%	0,43%	0,58%	0,57%
<b>Referência: projeções do IBGE para a população total no Estado do RJ</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,56%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,27%</b>

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Por fim, o Quadro 4.3 mostra o crescimento anual da população urbana nos cenários tendencial e alternativos na RH-IV, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. No Cenário de Maior Dinâmica Econômica, o número de habitantes aumentaria para 516.322 em 2033, enquanto no de Menor, a população cresceria para 506.164 habitantes, considerando o mesmo período.

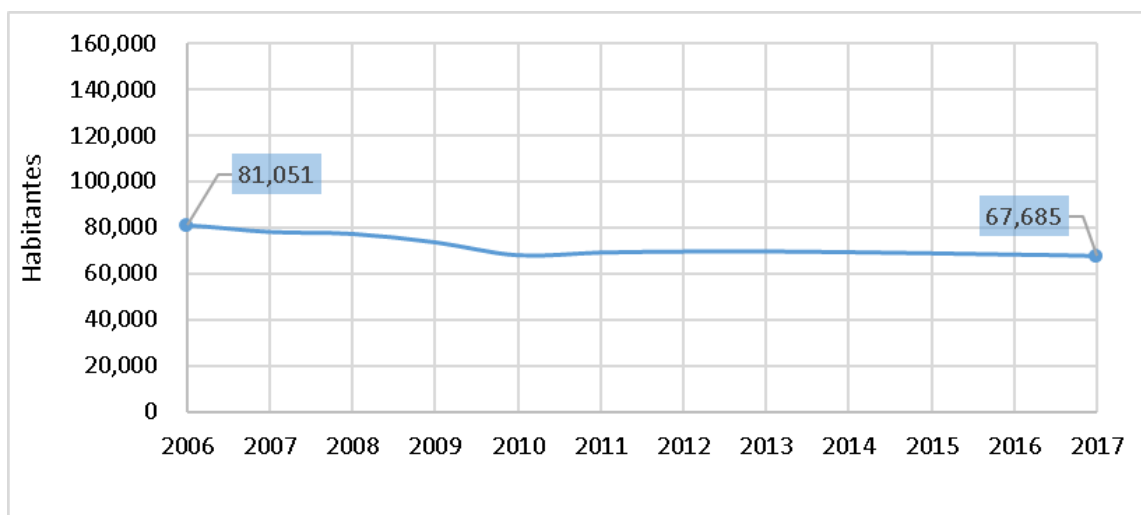
Quadro 4.3 – Crescimento Anual da População Urbana da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	Habitantes				
Tendencial	447.902	467.767	479.653	494.921	510.598
Maior Dinâmica Econômica	447.902	467.767	481.284	498.443	516.322
Menor Dinâmica Econômica	447.902	467.767	478.026	492.058	506.164

Fonte: Calculado com base nas taxas estipuladas para cada cenário e IBGE (2018)

#### 4.1.2.1.2 População Rural

Na Figura 4.2 é apresentada a evolução histórica da população rural da RH-IV no período entre 2006 e 2017. Observa-se decréscimo populacional neste segmento, decorrente do processo de urbanização, mas com taxa suave. A explicação também deverá ser encontrada na análise das próximas variáveis.





Fonte: Censos Demográficos e estimativas populacionais IBGE.

Figura 4.2 – Evolução histórica da população rural na RH-IV

Com relação à projeção no Cenário Tendencial, a população rural da RH-IV segue a tendência decrescente (Quadro 4.5), com taxas geométricas de crescimento negativas (Quadro 4.4).

Já as TGCAs da população rural para o Cenário de Maior Dinâmica Econômica foram projetadas simplesmente subtraindo os valores da correção ajustada para a população urbana das TGCAs da população rural do Cenário Tendencial, apresentados no Quadro 4.3. Ou seja, enquanto os valores da correção deste quadro são somados às TGCAs da população urbana no Cenário Tendencial, eles são subtraídos das TGCAs da população rural no mesmo cenário. Foi a maneira mais simples de estabelecer a racionalidade de que a população rural é reduzida com taxas mais aceleradas no Cenário de Maior Dinâmica Econômica do que no Cenário Tendencial, pois a população rural é atraída para o meio urbano em busca de empregos e renda.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

No Cenário de Menor Dinâmica Econômica, a projeção da população rural foi realizada da mesma forma que para a população urbana. Os valores de correção do Quadro 4.1 foram subtraídos as TGCA's da população no Cenário Tendencial para representar o efeito de uma redução menos acelerada, de modo a representar melhor o Cenário de Menor Dinâmica Econômica.

Sendo assim, foram calculadas as taxas geométricas de crescimento anual para os cenários tendencial e alternativos (Quadro 4.4). Observa-se que a população rural da RH-IV segue a tendência decrescente, apresentando taxas geométricas de crescimento negativas.

Para efeitos de comparação, ao pé do quadro são apresentadas as Taxas Geométricas de Crescimento projetadas pelo IBGE para o Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 4.4 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da População Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	-1,13%	-1,98%	-1,16%	-2,17%
Maior Dinâmica Econômica	-1,20%	-2,06%	-1,24%	-2,17%
Menor Dinâmica Econômica	-1,13%	-1,91%	-1,11%	-2,11%
<b>Referência: projeções do IBGE para a população total no Estado do RJ</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,56%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,27%</b>

Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Dessa forma, o Quadro 4.5 apresenta o decréscimo anual da população rural nos cenários tendencial e alternativos na RH-IV, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. Observa-se que no Cenário de Maior Dinâmica Econômica, o número de habitantes reduziria para 49.784 em 2033, enquanto no de Menor, a estimativa é que a população reduza para 50.806 habitantes, considerando o mesmo período.

Quadro 4.5 – Crescimento Anual da População Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	Habitantes				
Tendencial	69.698	65.833	59.563	56.196	50.354
Maior Dinâmica Econômica	69.698	65.606	59.133	55.560	49.784

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	Habitantes				
Menor Dinâmica Econômica	69.698	65.833	59.771	56.530	50.806

Fonte: Calculado com base nas taxas estipuladas para cada cenário e IBGE (2018)

#### 4.1.2.2 Indústria

A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é a classificação oficialmente adotada pelo Sistema Estatístico Nacional e pelos órgãos federais gestores de registros administrativos. Para análise das demandas industriais na da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, foram avaliadas as indústrias caracterizadas como de “transformação”, as quais são classificadas de acordo com os seguintes códigos CNAE, conforme apresentado no Quadro 4.6.

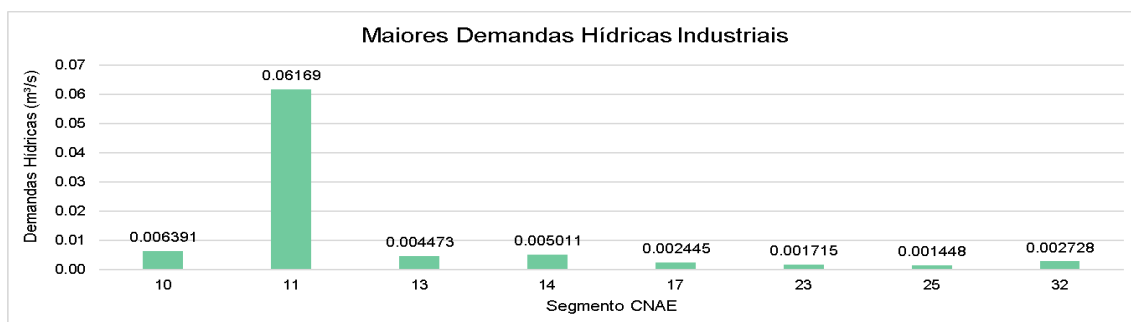
Quadro 4.6 – Demandas hídricas industriais por segmento CNAE na RH-IV

Segmento do CNAE	Segmento da indústria de transformação	Demandas Hídricas (m <sup>3</sup> /s)
10	Fabricação de produtos alimentícios	0,006391
11	Fabricação de bebidas	0,061690
12	Fabricação de produtos do fumo	0,000000
13	Fabricação de produtos têxteis	0,004473
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,005011
15	Preparação couros/fabricação artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,000248
16	Fabricação de produtos de madeira	0,000130
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,002445
18	Impressão e reprodução de gravações	0,000090
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,000003
20	Fabricação de produtos químicos	0,000387
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,000037
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,000557
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,001715
24	Metalurgia	0,000939
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,001448
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,000059
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,000004

Segmento do CNAE	Segmento da indústria de transformação	Demandas Hídricas (m³/s)
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	0,000193
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,000018
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,000063
31	Fabricação de móveis	0,000189
32	Fabricação de produtos diversos	0,002728
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,000611

Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

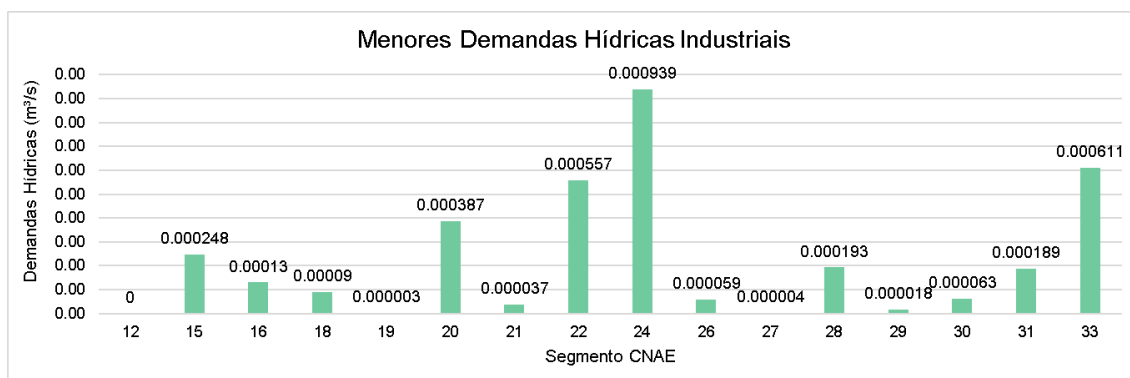
Observa-se que na RH-IV a maior demanda (Figura 4.3) se refere ao setor de Fabricação de bebidas (0,062 m³/s); seguindo, em ordem decrescente, pelos setores de fabricação de produtos alimentícios (0,006 m³/s); confecção de artigos do vestuário e acessórios (0,005m³/s) e fabricação de produtos têxteis (0,004 m³/s).



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.3 – Distribuição das maiores demandas industriais na RH-IV, distribuídas por segmento CNAE

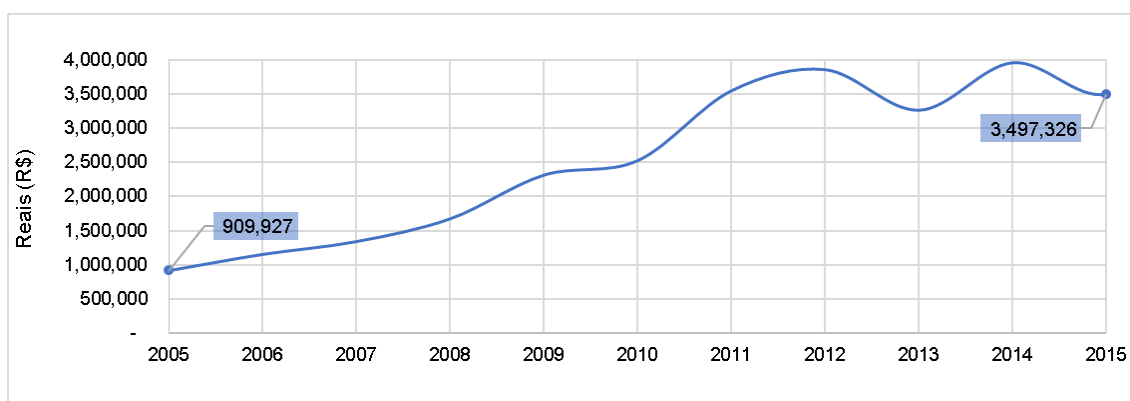
As demais demandas hídricas industriais da RH-IV, distribuídas por segmento CNAE, estão ilustradas na Figura 4.4.



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.4 – Distribuição das menores demandas industriais na RH-IV, distribuídas por segmento CNAE



Tendo em vista o material apresentado pela ANA (2017a), as demandas hídricas e os VAB Industriais foram estimados supondo que os empreendimentos seriam distribuídos nas áreas urbanas municipais da RH-IV, ou seja, adotou-se a hipótese de que as indústrias estariam localizadas nas zonas urbanas. Destaca-se que esta variável apresenta comportamento mais instável do que o das variáveis populacionais, em decorrência das variabilidades da economia, com períodos sucessivos de expansão e de recessão, como pode ser verificado na Figura 4.5.



Fonte: Adaptado de ANA, 2017a.

Figura 4.5 – Evolução histórica da variação do VAB Industrial na RH-IV

A RH-IV apresenta um significativo dinamismo da indústria. Entre 2005 e 2015 o VAB Industrial foi multiplicado por 3,5. Isto, curiosamente, não foi refletido em variações seja na população urbana, seja na rural. O que se pode concluir é que

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

o tipo de industrialização absorveu mão de obra local, ou é caracterizado pela geração de renda, mas não de empregos.

As projeções para a indústria no Cenário Tendencial foram as que apresentaram maiores variações entre as taxas de crescimento (Quadro 4.9). Ao projetar as taxas geométricas de crescimento anual, observa-se que o VAB da RH-IV cresceria a taxas inferiores ao VAB brasileiro em todos os cenários prospectados.

Especificamente para a projeção do VBA industrial no Cenário de Maior Dinâmica Econômica foram consideradas as projeções do aumento do PIB industrial para o Brasil nos cenários Referencial e Superior da EPE (2018). As diferenças percentuais entre os aumentos do PIB industrial foram calculadas como no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Superior: Indústria	3,80%	3,40%	3,20%	3,50%
Referencial: Indústria	3,10%	3,10%	2,90%	3,00%
Diferenças	22,6%	9,7%	10,3%	16,7%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

O mesmo foi realizado para a projeção do VBA industrial no Cenário de Menor Dinâmica Econômica, onde foram consideradas as projeções do aumento do PIB industrial para o Brasil nos cenários Referencial e Inferior da EPE (2018). As diferenças percentuais entre os aumentos do PIB industrial foram calculadas como no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 – TGCAs dos Cenários Referencial e Inferior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Inferior: Indústria	2,10%	2,20%	2,50%	2,20%
Referencial: Indústria	3,10%	3,10%	2,90%	3,00%
Diferenças (%)	-32,3%	-29,0%	-13,8%	-26,7%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

Estes percentuais de incremento entre as TGCAs dos Cenários Referencial e Superior da EPE (2018) foram aplicados às TGCAs do Cenário Tendencial para se obter as TGCAs dos Cenário de Maior e Menor Dinâmica Econômica na RH-

IV. Ou seja, se as diferenças entre as TGCAs projetadas pela EPE para os Cenário Superior e Referencial forem de x%, o mesmo x% será adotado para a TGCA do Cenário Tendencial do Prognóstico, visando ajustar a TGCA do Cenário de Maior Dinâmica Econômica. As TGCAs resultantes são apresentadas no Quadro 4.9.

Ao pé do quadro citado são apresentadas as taxas de crescimento propostas pela EPE (2018) para o VAB Industrial brasileiro, para efeito de comparação com os valores calculados nas projeções.

Quadro 4.9 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual dos VABs da Indústria na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	9,36%	4,42%	4,22%	3,51%
Maior Dinâmica Econômica	9,36%	5,42%	4,63%	3,87%
Menor Dinâmica Econômica	9,36%	3,00%	2,99%	3,02%
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Referencial para o VAB Industrial</b>	<b>Período</b>	<b>2018-2022</b>	<b>2022-2027</b>	<b>2027-2032</b>
	<b>Total</b>	<b>3,10%</b>	<b>3,10%</b>	<b>2,90%</b>
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Industrial.</b>	<b>Período</b>	<b>2022-2018</b>	<b>2027-2022</b>	<b>2032-2027</b>
	<b>TGCAs</b>	<b>3,8%</b>	<b>3,4%</b>	<b>3,2%</b>
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Inferior para o VAB Industrial.</b>	<b>Período</b>	<b>2022-2018</b>	<b>2027-2022</b>	<b>2032-2027</b>
	<b>TGCAs</b>	<b>2,1%</b>	<b>2,2%</b>	<b>2,5%</b>



Fonte: Adaptado de EPE (2018).

Dessa forma, o Quadro 4.10 apresenta a projeção do VAB da indústria na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos, em valores absolutos, considerando as taxas apresentadas anteriormente. O VAB estimado em 2033 varia entre R\$ 7.949.398 no Cenário de Menor Dinâmica Econômica e R\$ 10.064.648 no Cenário de Maior Dinâmica Econômica.

Quadro 4.10 – Projeção do VAB Industrial (R\$) nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	R\$				
Tendencial	3.260.509	5.099.094	6.330.548	7.783.536	9.247.946
Maior Dinâmica Econômica	3.260.509	5.099.094	6.639.028	8.323.971	10.064.648



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	R\$				
Menor Dinâmica Econômica	3.260.509	5.099.094	5.909.860	6.849.208	7.949.398

Fonte: Calculado a partir de IBGE e taxas adaptadas de EPE (2018).


#### 4.1.2.3 Irrigação

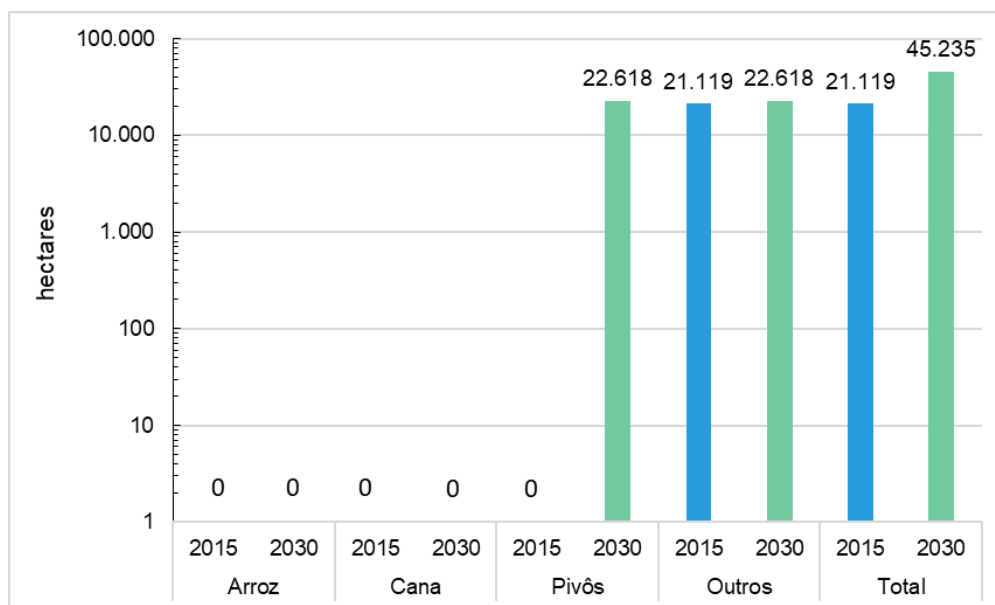
Em 2017, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico apresentou um estudo onde foi estimada a área irrigada de cada município do país, tendo por referência ao ano 2015 (ANA, 2017b). Para cada município foram estimadas as áreas de arroz irrigado por inundação, cana de açúcar, pivô central e outros sistemas. Para se projetar as áreas irrigadas municipais na RH-IV considerou-se a proporção das áreas rurais em cada município.

Neste caso, não foi estimado o crescimento da área irrigada por meio de taxas geométricas de crescimento anual, tendo em vista que o esgotamento dos solos aptos e dos demais insumos naturais usados faz com que seu crescimento seja aritmético, com base em taxas anuais de incremento de área. De acordo com os estudos do economista inglês Thomas Robert Malthus, a população mundial cresce em progressão geométrica, enquanto a produção de alimentos em progressão aritmética.

Na Figura 4.6 são apresentadas as áreas irrigadas divididas pelos métodos utilizados na RH-IV, para o ano de 2015 e projetado para 2030. Verifica-se que no ano de 2015 a única área irrigada está classificada como “outros” (21.119 ha). Esta classe de irrigação abrange um amplo leque de possibilidades, mas na RH-IV é importante vincular, preponderantemente, à irrigação por sulcos ou aspersão convencional em pequenas propriedades. Ao projetar para 2030 observa-se o aumento desta área para 22.618 ha.

Observa-se um crescimento significativo na RH-IV no ano de 2030. Verifica-se por estas projeções que na RH-IV a área irrigada passará de 20.000 ha em 2015 para 50.000 ha em 2030. Por outro lado, observa-se um crescimento na área irrigada por pivô, sendo de 0 ha em 2015, passando para 22.618 ha em 2033.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	172/ 472
		02				





Fonte: ANA (2017b)

Figura 4.6 – Áreas irrigadas distribuídas pelos métodos utilizados na RH-IV estimada em 2015 e projetada para 2030.

Para projeção das áreas irrigadas no Cenário Tendencial foi usado o estudo “*Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil*” (Brasil, 2014), que avaliou a área adicional irrigável do País utilizando como unidade territorial de análise as otobacias (microbacias). As estimativas das áreas irrigáveis adicionais foram realizadas considerando a mesma abordagem adotada no dimensionamento de projetos de irrigação no campo, considerando a demanda hídrica, o balanço hídrico e a área disponível para atividades agrícolas (ANA, 2017b). Também foram consideradas a dinâmica fundiária, a qualidade logística e a importância ambiental. O potencial de expansão da área irrigada considerou as áreas com aptidão de solos alta ou média; aptidão de relevo alta; qualidade logística alta (existência de escoamento da produção e de energia elétrica), sendo excluídas as áreas de proteção ambiental (ANA, 2017).

Para projeção da área irrigada no cenário de Maior Dinâmica Econômica adotou-se procedimento análogo ao que foi adotado para os VABs Industriais. O Quadro 4.11 mostra as diferenças entre os PIBs Agropecuários nos Cenários Referencial e Superior das prospecções da EPE (2018).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 4.11 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018)

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Superior: Agropecuária	2,50%	3,40%	3,10%	3,00%
Referencial: Agropecuária	2,40%	2,90%	2,70%	2,70%
Diferenças (%)	4,2%	17,2%	14,8%	11,1%

Fonte: Adaptado de EPE (2018)

Os percentuais foram aplicados aos incrementos anuais de área irrigada no Cenário Tendencial para obtenção dos mesmos incrementos no Cenário de Maior Dinâmica Econômica. Como no Cenário Tendencial alguns incrementos são negativos (Quadro 4.13), eles serão amplificados no cenário alternativo, acelerando a tendência de redução da área irrigada de algumas categoriais. Dessa forma, a análise foi realizada por tipo de cultura ou método de irrigação, sendo calculado o incremento anual e a área irrigada em cada cena de 2015 (correspondente a estimativas da ANA, 2017b), e na cena atual, 2018, bem como as projeções para as cenas de curto, médio e longo prazo.



Para projeção da área irrigada no Cenário de Menor Dinâmica Econômica adotou-se procedimento análogo ao que foi adotado para o Cenário de Maior Dinâmica. O Quadro 4.12 mostra as diferenças entre os PIBs Agropecuários nos Cenários Referencial e Inferior das prospecções da EPE (2018). Os percentuais (negativos, como devem ser em situação de menor dinâmica econômica) foram aplicados aos incrementos anuais de área irrigada no Cenário Referencial para obtenção dos mesmos incrementos no Cenário de Menor Dinâmica Econômica deste Plano.

Quadro 4.12 – TGCAs referentes aos Cenários Referencial e Superior nas prospecções da EPE (2018).

Períodos	2018 - 2022	2023 - 2027	2028 - 2032	2018 - 2032
Inferior: Agropecuária	1,90%	2,70%	2,50%	2,40%
Referencial: Agropecuária	2,40%	2,90%	2,70%	2,70%
Diferenças (%)	-20,8%	-6,9%	-7,4%	-11,1%


Fonte: Adaptado de EPE (2018)

Como no Cenário Tendencial alguns incrementos são negativos (Quadro 4.13), estes incrementos negativos serão reduzidos neste Cenário de Menor Dinâmica Econômica. Este método foi desacelerando a tendência de redução da área

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

irrigada de algumas categoriais. Esta consideração se faz necessária no Cenário de Menor Dinâmica Econômica tendo em vista a hipótese de que uma quantidade menor de recursos estará disponível para a conversão de culturas irrigadas para culturas não irrigadas (reconversão da atividade produtivas).

No Quadro 4.13 é apresentado o incremento anual e projeção da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IV, nos cenários tendencial e alternativos.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	175/ 472

Quadro 4.13 – Incremento anual da área irrigada conforme o método utilizado na RH-IV, nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	Arroz						Açúcar						Pivô Central						Outros Sistemas					
	Incremento anual (2015-2030)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (2015-2030)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (2015-2030)	Área irrigada (ha)					Incremento anual (2015-2030)	Área irrigada (ha)				
		2015	2018	2023	2028	2033		2015	2018	2023	2028	2033		2015	2018	2023	2028	2033		2015	2018	2023	2028	2033
Tendencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.507,84	0	4.524	12.063	19.602	27.141	99,92	21.119	21.419	21.918	22.418	22.917
Maior Dinâmica Econômica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.675,38	0	5.026	13.403	21.780	30.157	111,02	21.119	21.452	22.007	22.562	23.117
Menor Dinâmica Econômica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.340,30	0	4.021	10.722	17.424	24.125	1.340,30	0	4.021	10.722	17.424	24.125

Assim, foram obtidos o incremento anual e a projeção da área irrigada total na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos (Quadro 4.14). Observa-se que o Cenário de Maior Dinâmica Econômica representa a maior área total irrigada considerando todos os anos projetados. O inverso ocorre com o Cenário de Menor Dinâmica Econômica, apresentando a menor área total irrigada. Tal situação poderá acarretar problemas relevantes ao balanço hídrico nestas unidades, caso medidas de aumento de eficiência não sejam adotadas.

Quadro 4.14 – Incremento anual e projeção da área irrigada total na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	Incremento total anual	Área irrigada (ha)				
	2015-2030	2015	2018	2023	2028	2033
Tendencial	1.607,76	21.119	25.942	33.981	42.020	50.059
Maior Dinâmica Econômica	1.786,40	21.119	26.478	35.410	44.342	53.274
Menor Dinâmica Econômica	1.429,12	21.119	25.406	32.552	39.697	46.843

Fonte: Calculado a partir de Atlas de Irrigação da ANA e taxas dos cenários prospectivos de EPE (2018).



#### 4.1.2.4 Criação de Animais

Para estimativa desta variável foram consideradas as informações do IBGE sobre rebanhos de Bovinos, Bubalinos, Equinos, Suínos, Caprinos, Ovinos, Galináceos e Codornas, considerando o período de 2006 a 2016. As demandas hídricas de cada rebanho foram obtidas e somadas para cada município considerando os usos diários de acordo com o Quadro 4.15.

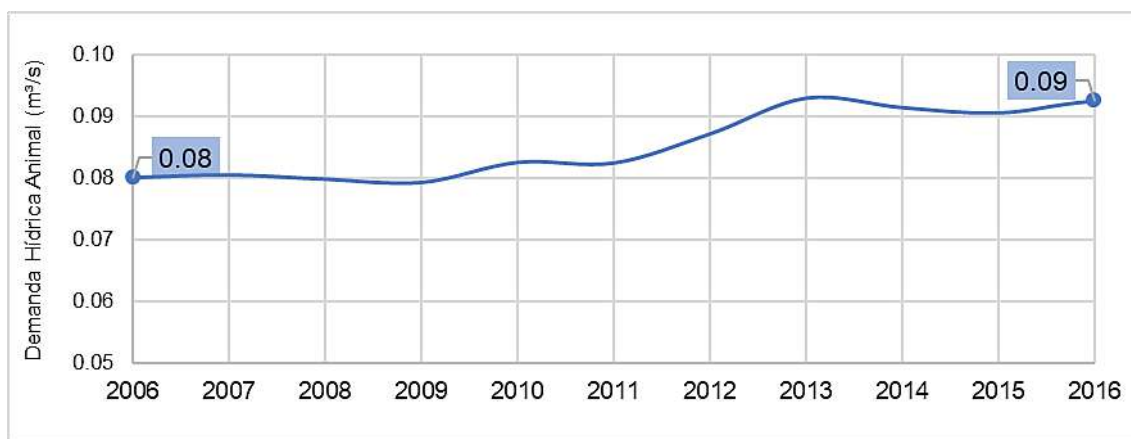
Quadro 4.15 – Demandas hídricas unitárias por tipo de rebanho animal

Tipo de Rebanho	Criação de Animais (l/dia/animal)	
	Referência	Valor adotado
Bovinos	50 a 70	50
Bubalinos		50
Equinos, Muares e Asininos	40 a 56	40
Suínos	10 a 30	10
Ovinos e Caprinos	8 a 12	8
Coelhos	0,2 a 0,3	0,25
Avinos (Galináceos)	0,15 a 0,25	0,2
Codornas	Estimativa a partir do uso de galináceos	0,1

Fonte: SUDENE (1980); TELLES e DOMINGUES (2006).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

O quadro acima apresenta as estimativas de uso de água para cada tipo de rebanho, a partir do qual foi estimada a demanda hídrica por rebanho. A soma das demandas hídricas por rebanho resultou na demanda animal. Para obtenção das demandas hídricas para criação de animais na RH-IV, os valores municipais foram projetados considerando a proporção das áreas rurais de cada município. A Figura 4.7 apresenta a evolução das demandas hídricas na RH-IV. Nota-se uma suave elevação dos valores.





Fonte: Adaptado de IBGE (2018).

Figura 4.7 – Evolução histórica da demanda hídrica para criação animal na RH-IV.

Para as projeções das demandas hídricas para criação de animais no Cenário Tendencial, foram consideradas as tendências lineares dos últimos 11 anos, ou uma memória dos últimos 11 anos, a partir do registro de rebanhos apresentado pelo IBGE de 2006 a 2016. Adotou-se a ponderação 2 para o valor do ano anterior e 1 para o valor tendencial, para suavizar as projeções, conforme apresentado no Quadro 4.16.

Para projeção da demanda hídrica da criação de animais no Cenário de Maior Dinâmica Econômica, as TGCA's obtidas pelas projeções do Cenário Tendencial foram acrescidas pelos mesmos percentuais obtidos no Quadro 4.11, oriundo das prospecções da EPE (2018) para os cenários Referencial e Superior.

Já para a projeção da demanda hídrica para criação de animais no Cenário de Menor Dinâmica Econômica, as TGCA's obtidas pelas projeções do Cenário Tendencial foram subtraídas pelos mesmos percentuais obtidos no Quadro 4.12,

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH-IV_Rev02.docx	

oriundo das prospecções da EPE (2018) para os PIBs Agropecuários nos cenários Referencial e Inferior.

Dessa forma, o Quadro 4.16 apresenta as Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos. Ao pé deste quadro estão as taxas de crescimento do VAB Agropecuário projetadas pela EPE (2018) para o Brasil, para efeitos de comparação. Destaca-se que as taxas de crescimento calculadas para as demandas de criação de animais são inferiores às taxas de crescimento do VAB Agropecuário brasileiro, o que pode ser explicado pela menor significância da pecuária, em relação à agricultura, nesta bacia.

Quadro 4.16 – Taxas Geométricas de Crescimento Anual da demanda hídrica para criação na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013-2018	2018-2023	2023-2028	2028-2033
Tendencial	0,32%	0,81%	0,44%	0,25%
Maior Dinâmica Econômica	0,32%	0,77%	0,36%	0,21%
Menor Dinâmica Econômica	0,32%	0,97%	0,47%	0,26%
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Tendencial para o VAB Agropecuário</b>	<b>Período</b>	<b>2018-2022</b>	<b>2022-2027</b>	<b>2027-2032</b>
	<b>TGCAs</b>	<b>2,40%</b>	<b>2,90%</b>	<b>2,70%</b>
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Agropecuário</b>	<b>Período</b>	<b>2018-2022</b>	<b>2022-2027</b>	<b>2027-2032</b>
	<b>TGCAs</b>	<b>2,50%</b>	<b>3,40%</b>	<b>3,10%</b>
<b>Referência: TGCAs projetadas pela EPE no Cenário Superior para o VAB Agropecuário</b>	<b>Período</b>	<b>2018-2022</b>	<b>2022-2027</b>	<b>2027-2032</b>
	<b>TGCAs</b>	<b>1,90%</b>	<b>2,70%</b>	<b>2,50%</b>

Fonte: Adaptado de EPE (2018)



O Quadro 4.17 apresenta a projeção da demanda hídrica total para criação de animais para criação na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos. Observa-se que as demandas se mantêm similares em todos os cenários prospectados.

Quadro 4.17 – Projeção da demanda hídrica total para criação de animais na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos

Cenários Prospectados	2013	2018	2023	2028	2033
	(m³/s)				
Tendencial	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09
Maior Dinâmica Econômica	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
Menor Dinâmica Econômica	0,093	0,094	0,099	0,101	0,103

Fonte: Calculado a partir das taxas dos cenários prospectivos de EPE (2018).



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


#### 4.1.2.5 Índices de Eficiência de Uso da água nos diversos cenários projetados



Considerando as melhores ou piores condições econômicas é sabido que os setores usuários da água fazem uso, em maior ou menor grau, de tecnologias e procedimentos produtivos que diminuem as taxas unitárias de utilização de água. Em última instância alteram os processos produtivos e tornam-se mais ou menos eficientes em função da disponibilidade de recursos econômicos. No caso do presente prognóstico, foram considerados os seguintes abatimentos por conta da provável melhoria de eficiência dos setores usuários, nos cenários Tendencial, Maior Dinâmica Econômica e Menor Dinâmica Econômica:

1. **Redução no índice de perdas dos sistemas de abastecimento**, de modo que a distância da meta de 15% (meta final SNIS) de perdas seja reduzida à metade até 2033 no cenário tendencial = Reduções na demanda final da ordem de 1,5%; 3,7% e 4,5% em 2033 nos três cenários, respectivamente;
2. **Redução do consumo per-capita**, de modo que em 2033 no cenário tendencial a distância até o indicador de 110L/hab./dia da ONU seja diminuída a metade = Reduções na demanda final da ordem de 0,8%; 2,1% e 2,5% em 2033 nos três cenários respectivamente;
3. **Aumento de eficiência no uso da água na indústria**: redução de 10% na demanda, no cenário tendencial em 2033 = reduções na demanda final da ordem de 5,0%; 10,0% e 15% em 2033 nos três cenários, respectivamente;
4. **Aumento na eficiência no uso da água na irrigação**: redução de 5% na demanda para a irrigação, no cenário tendencial em 2033 = Reduções na demanda final da ordem de 5,0%; 5,0% e 10,0% em 2033 nos três cenários, respectivamente.

#### 4.1.3 Projeção das Demandas Hídricas

Conforme informado no item 3.6.3, o quadro de demandas da RH-IV é composto pelas estimativas apresentadas no SNIRH (ANA-SNIRH, 2015), para os setores

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	180/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

de abastecimento (urbano e rural), indústria, Irrigação e Criação de Animais, bem como dos dados disponibilizados pela ANA, através de e-mail, para o setor de Mineração (ANA 2017).

Para a projeção das demandas foram aplicadas as taxas de crescimentos estimadas no item 4.1.2 para cada setor usuário consuntivo, bem como dos respectivos índices de redução de perdas e aumento da eficiência no uso da água (4.1.2.5). A seguir são apresentados os resultados das projeções das demandas hídricas nos setores de abastecimento público urbano e rural, indústria, termoeletricas, mineração, irrigação e criação de animais, para os Cenários Tendencial, Cenários de Maior e Menor Dinâmica Econômica. Esta projeção foi realizada para 2018, tendo em vista que parte das demandas foram publicada pela ANA em 2015, bem como para os horizontes de planejamento de curto (2023), médio (2028) e longo prazo (2033).

#### 4.1.3.1 Abastecimento Urbano

Para a realização da projeção das demandas hídricas do abastecimento urbano no horizonte de planejamento do Plano de Bacia da RH-IV, foram consideradas as taxas de crescimento referentes à população urbana aplicadas sobre a demanda atual, assim como os índices de eficiência de uso da água e de redução das perdas físicas existentes na rede de distribuição associadas a menores usos de água per capita estimados para o setor. Os resultados da projeção das demandas do abastecimento urbano estão apresentados no Quadro 4.18.

Quadro 4.18 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Menor Dinâmica	Tendencial	Menor Dinâmica	Tendencial	Menor Dinâmica	Tendencial	Menor Dinâmica	Tendencial	Menor Dinâmica	Tendencial
	2018		2023		2028		2033					
Demandas (m <sup>3</sup> /s)	1,28	1,28	1,28	1,30	1,28	1,28	1,33	1,30	1,30	1,36	1,32	1,32

Na Figura 4.8 é possível observar que a partir de 2023 as demandas hídricas projetadas para os diferentes cenários (considerando a melhoria na eficiência do uso da água) apresentam pequenas disparidades, sendo que o cenário de menor dinâmica econômica apresenta a maior demanda, seguido pelo de maior dinâmica econômica e, posteriormente, o tendencial.

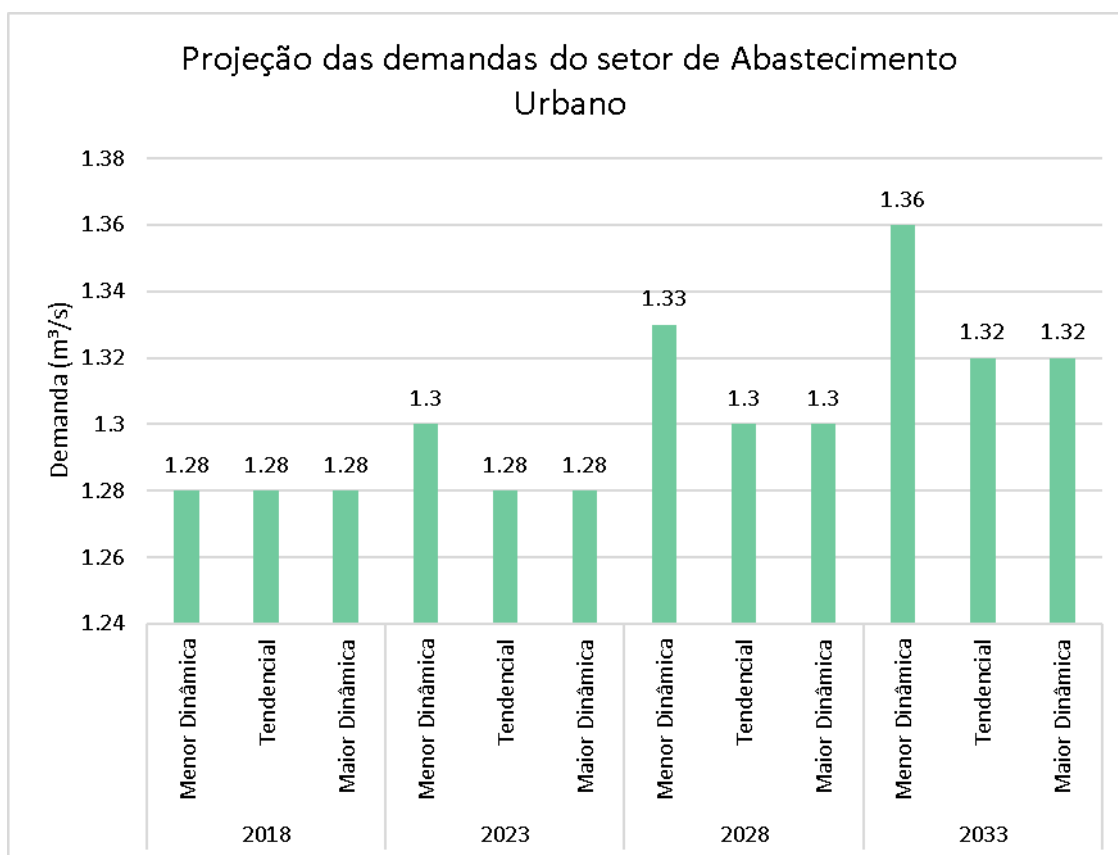


Figura 4.8 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Urbano na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

#### 4.1.3.2 Abastecimento Rural

Para realização das projeções do abastecimento rural, fez-se uso das taxas de crescimento estimadas para a população rural (item 4.1.2.1) aplicadas sobre as demandas atuais do setor. Diferentemente do abastecimento urbano, para o rural não foram estimadas reduções das demandas per capita e diminuição das perdas físicas. Os resultados da projeção das demandas do abastecimento rural estão apresentados no Quadro 4.19.

Quadro 4.19 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
<b>Demandas (m³/s)</b>	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07

Na Figura 4.9 é possível observar que as demandas projetadas para o abastecimento rural são iguais em todos os cenários, diminuindo 0,01 m³/s em cada ano de análise.

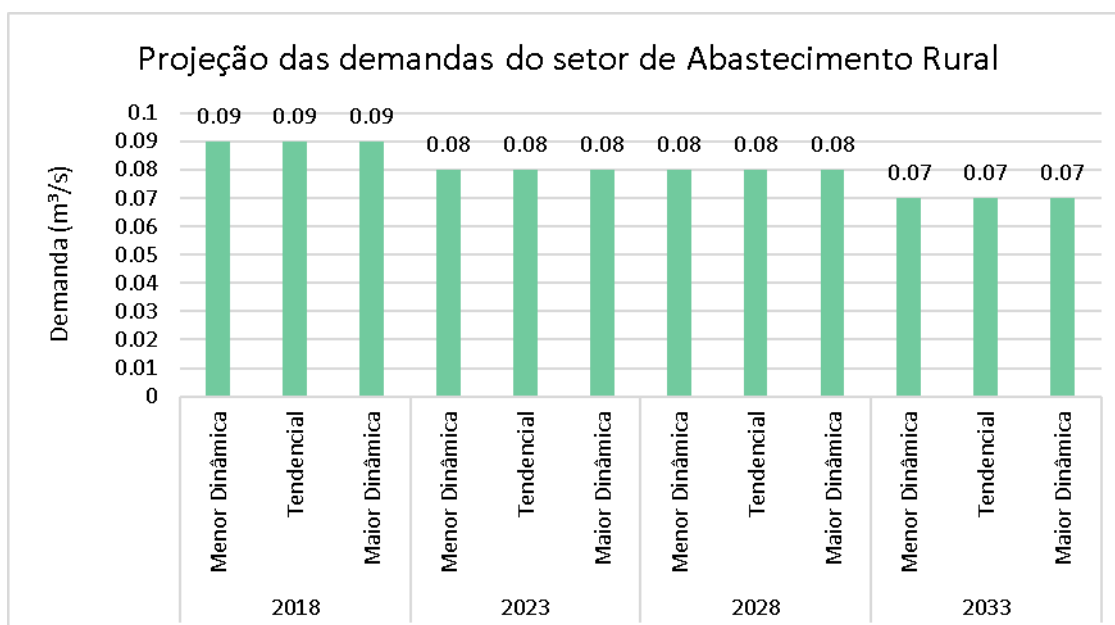


Figura 4.9 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Abastecimento Rural na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

#### 4.1.3.3 Indústria

Em relação à demanda hídrica projetada para o setor industrial nos três cenários propostos, destaca-se que, além das taxas de crescimento, foram aplicados os índices de eficiência de uso da água devido a melhorias do setor (item 4.1.2.5). Os resultados da projeção das demandas do setor industrial estão apresentados no Quadro 4.20.

Quadro 4.20 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
<b>Demandas (m³/s)</b>	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,23	0,23

Aplicadas as taxas de projeções e as respectivas taxas de eficiência hídrica (redução projetada para o setor) percebe-se que a demanda no cenário tendencial em 2033 é de 0,23 m³/s, ou seja, há um aumento previsto de 0,09 m³/s em 15 anos frente à situação atual. Nos cenários de menor e maior dinâmica econômica, o crescimento da demanda é, aproximadamente, 0,07 m³/s e 0,09 m³/s, respectivamente (Figura 4.10).

Um aspecto a ser ressaltado sobre os resultados obtidos para as projeções dos diferentes cenários de demandas hídricas do setor industrial, é que o cenário tendencial apresenta uma demanda total, em 2033, igual ao cenário de maior dinâmica econômica. Isto pode estar associado as taxas de reduções aplicadas ao cenário de maior dinâmica econômica, sendo que estas são maiores do que as estimadas para o cenário tendencial.

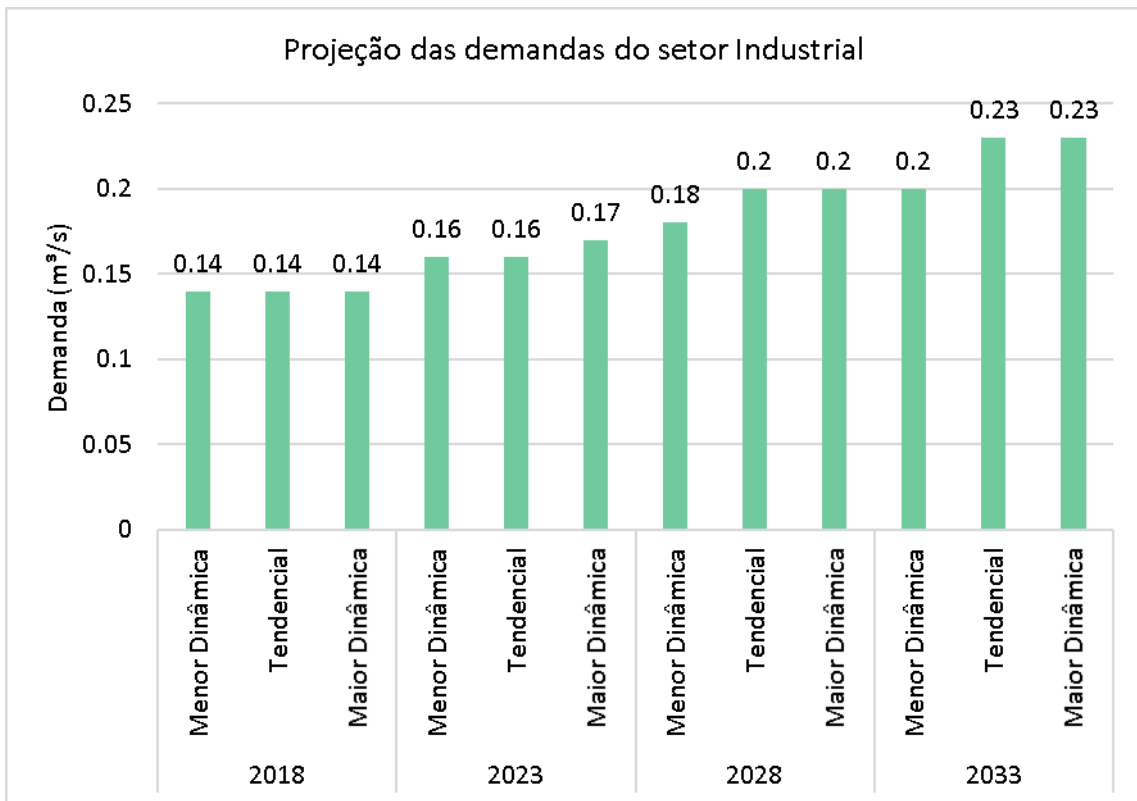


Figura 4.10 – Projeção das Demandas Hídricas do setor industrial na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

#### 4.1.3.4 Mineração

Tendo em vista não haver referência consolidada para estimativas de crescimento do setor de mineração, não foi estudada, no capítulo anterior, a determinação de taxas de crescimento para este setor. Dessa forma, assim como realizado na construção dos cenários utilizados nas projeções das demandas hídricas do setor de energia termoelétrica, as demandas hídricas atuais do setor de mineração foram projetadas para os cenários futuros considerando as taxas de crescimento estimadas para o setor industrial, dado a relação entre estes setores. Contudo, não foram aplicados os índices de eficiência de uso de água nos cenários construídos para o setor de mineração.

Esta consideração é possível pois compreende-se que seja a que melhor guarda relação com o setor. Os resultados da projeção das demandas do setor termoelétrico estão apresentados no Quadro 4.21.

Quadro 4.21 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
<b>Demandas (m³/s)</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Na Figura 4.11 é possível observar que a demanda do setor de mineração se mantém estável em todos os cenários e cenas, não ultrapassando a vazão média de 0,01 m³/s.

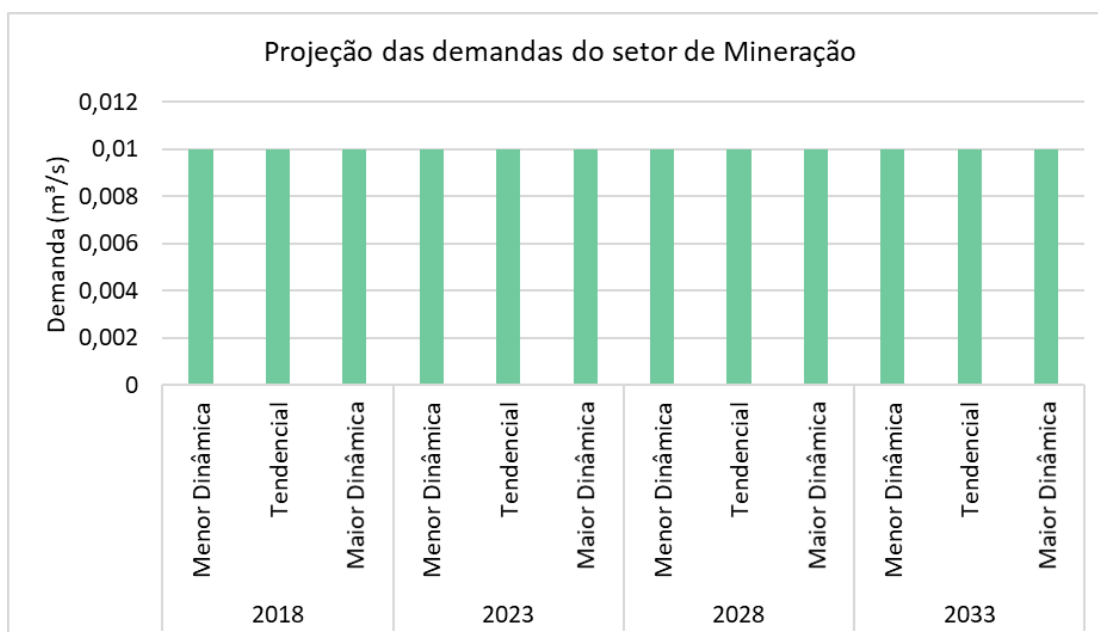


Figura 4.11 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Mineração na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

#### 4.1.3.5 Irrigação

A partir das taxas de crescimento (item 4.1.2.3) estimadas para o setor de irrigação, realizou-se a projeção das demandas hídricas futuras para o cenário tendencial e os cenários de maior e menor dinâmica econômica conforme horizonte de planejamento do PBH da RH-IV. Para este caso, as taxas de redução estimadas para este setor, estão relacionadas à melhoria do manejo das culturas agrícolas, bem como à redução da lâmina de água utilizada na irrigação.

Os resultados da projeção das demandas do setor de irrigação estão apresentados no Quadro 4.22.

Quadro 4.22 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
<b>Demandas (m³/s)</b>	1,22	1,26	1,30	1,56	1,62	1,67	1,86	1,98	2,03	2,13	2,31	2,36

Com base nos resultados obtidos para o cenário de maior dinâmica econômica (2033), observa-se o incremento de 1,1 m³/s, somada a demanda atual que é de 1,26 m³/s, totalizando 2,36 m³/s. O aumento significativo das demandas é resultado da perspectiva do incremento de áreas irrigadas na RH-IV. A Figura 4.12 apresenta a projeção das demandas hídricas do setor de Irrigação na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica.

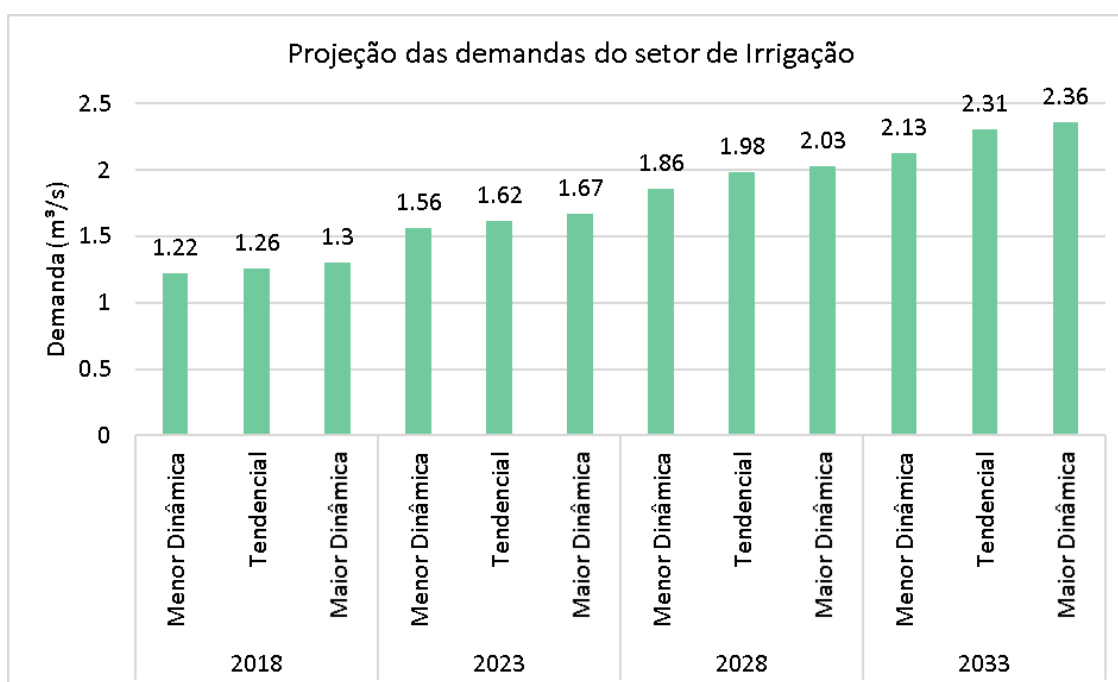


Figura 4.12 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Irrigação na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica



#### 4.1.3.6 Criação de Animais

As demandas hídricas para a criação de animais foram projetadas a partir das taxas de crescimento estimadas para os diferentes cenários do PIRH-PS (Quadro 4.23). Contudo, não foram aplicados os índices de eficiência de uso de água nos cenários construídos para este setor.

Quadro 4.23 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação de Animais da RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
Demandas (m <sup>3</sup> /s)	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Na Figura 4.13 é possível verificar que a demanda hídrica relacionada à criação de animais apresenta um leve crescimento (0,01 m<sup>3</sup>/s) entre os cenários projetados a partir de 2023, se mantendo constante nos demais cenários analisados.

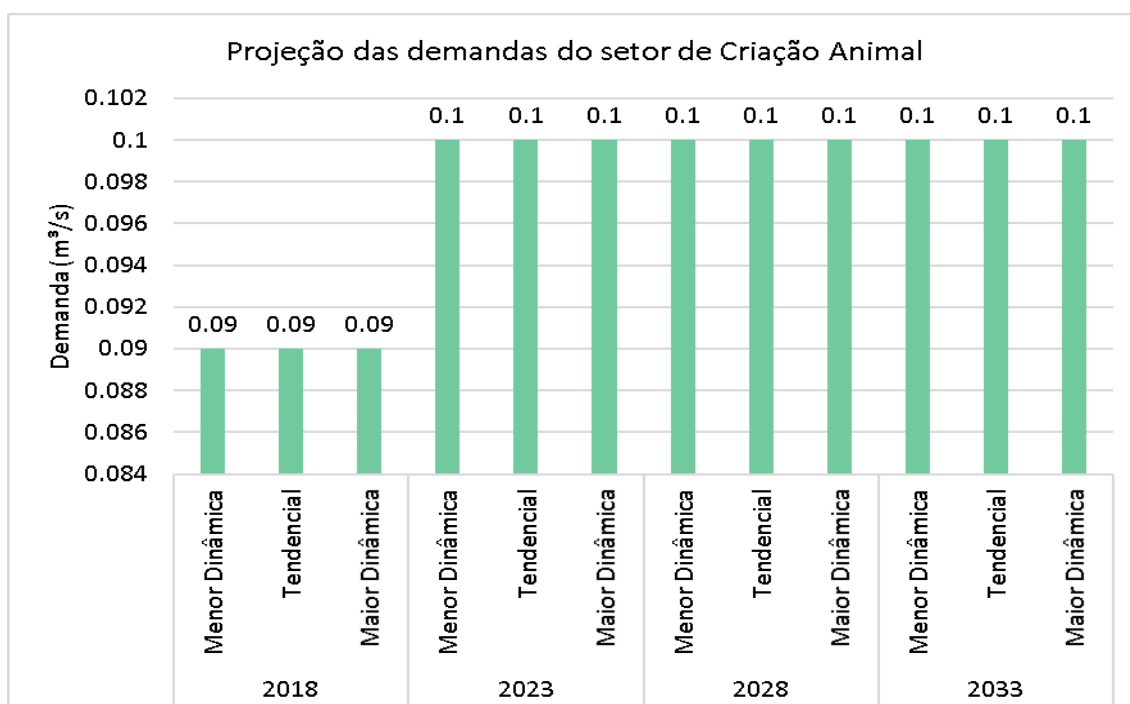


Figura 4.13 – Projeção das Demandas Hídricas do setor de Criação Animal na RH-IV, para os cenários de menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica

#### 4.1.3.7 Análise Geral das Demandas Projetadas

No Quadro 4.24 é apresentado as demandas totais projetadas a partir da demanda atual para os três cenários previstos para o Plano.

Quadro 4.24 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IV nos Cenários Tendencial e Alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Cenários Prospectivos	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica	Menor Dinâmica	Tendencial	Maior Dinâmica
	2018			2023			2028			2033		
<b>Demandas (m³/s)</b>	2,83	2,87	2,92	3,2	3,25	3,31	3,56	3,67	3,72	3,87	4,04	4,09

Tendo em vista os resultados apresentados, conclui-se que os Cenários de Maior Dinâmica Econômica (4,09 m³/s) e Tendencial (4,04 m³/s), na cena de 2033, apresentam as maiores demandas estimadas (Figura 4.14). Destaca-se que estes valores consideram a aplicação dos índices de eficiência do uso da água.

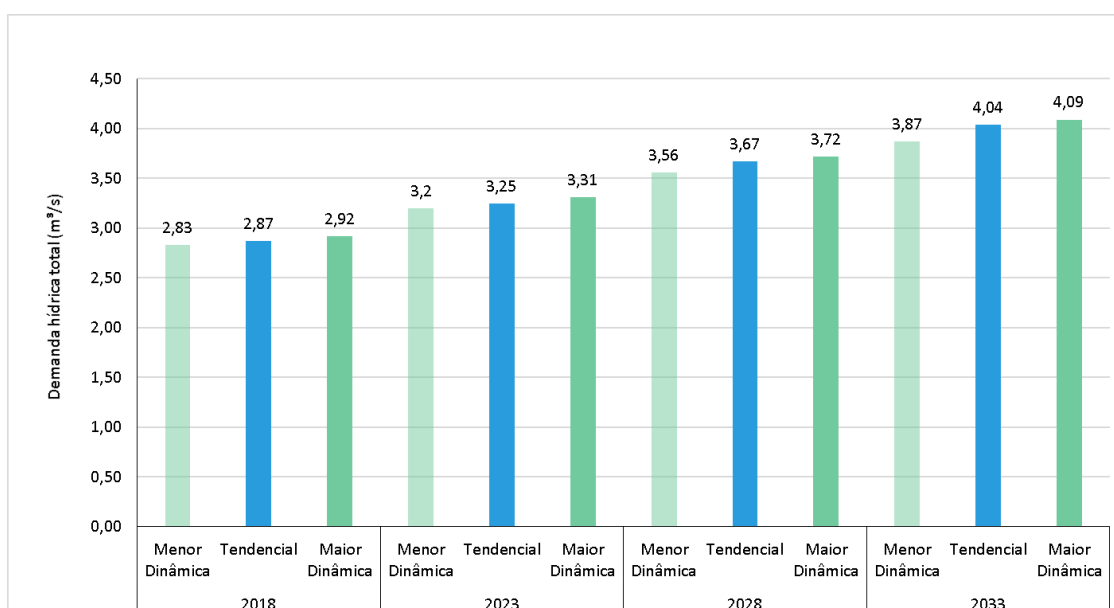




Figura 4.14 – Resumo das projeções de demanda totais na RH-IV nos cenários tendencial e alternativos, nos anos de 2018, 2023, 2028 e 2033

Observa-se que o Cenário de Maior Dinâmica Econômica representa uma vazão de 0,22 m³/s a mais quando comparado ao Cenário de Menor Dinâmica Econômica, na cena de 2033. Já o Cenário Tendencial representa uma diferença

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

de apenas 0,05 m<sup>3</sup>/s em relação ao Cenário de Maior Dinâmica Econômica, no mesmo período.


#### 4.1.4 Projeção das Cargas Poluidoras

As fontes pontuais são representadas por aqueles tipos de lançamento em que os poluentes atingem os corpos hídricos de forma concentrada no espaço. O exemplo mais clássico é o lançamento de esgoto doméstico proveniente das concentrações urbanas. Ainda que os lançamentos não ocorram totalmente de forma concentrada, considera-se que ocorre um único despejo contínuo resultante da vazão de retorno de cada imóvel.

Neste capítulo são apresentadas as projeções das cargas poluidoras nos cenários tendencial, de maior e de menor dinâmica econômica, comparando com a situação atual encontrada na RH-IV. A metodologia aplicada para o cálculo das cargas potenciais e remanescentes atuais, oriundas do esgotamento sanitário gerado pela população urbana e rural da RH-IV, está apresentada no item 3.6.6.

A espacialização das cargas nos setores censitários se deu considerando a proporção da população residente em cada setor em relação ao total do município no ano de 2010. Identificou-se também os setores censitários que possuíam ETEs, onde a carga remanescente municipal oriunda das estações foi concentrada nessas unidades. Complementarmente, valendo-se de operações de geoprocessamento, foi possível definir as cargas remanescentes por ottobacias a partir das cargas definidas em cada setor censitário, possibilitando uma distribuição bastante razoável.

Destaca-se que para as projeções destas cargas nos cenários futuros, considerou-se a hipótese de que não será realizado nenhum investimento na área de saneamento nos próximos 15 anos, independentemente da taxa de crescimento da população. A carga remanescente para um cenário futuro é, então, dada de acordo com a equação:

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	190/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

$$Wrem, fut_{p,m} = Wrem, 2018_{p,m} + (Purb, fut_m - Purb, 2018_m) * Wu_p \quad (1)$$

Onde  $Wrem, fut_{p,m}$  é a carga remanescente do cenário socioeconômico futuro,  $Wrem, 2018_{p,m}$  é a carga remanescente atual,  $Purb, fut_m$  é a população projetada no cenário futuro,  $Purb, 2018_m$  é a população do município estimada para o cenário atual e  $Wu_p$  é a carga per capita da população.

A seguir, são apresentadas as projeções das cargas lançadas (remanescentes) para os cenários propostos neste prognóstico (Tendencial, Menor Dinâmica Econômica e Maior Dinâmica Econômica). As projeções foram realizadas considerando as zonas urbanas e rurais, sendo analisados os seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (FT), Elementos Nitrogenados e Coliformes Termotolerantes.

#### 4.1.4.1 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Em relação à DBO, o Quadro 4.25 apresenta os valores de carga orgânica lançada na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica. Atualmente, a carga de DBO lançada na RH-IV é de 14.708,54 kg/dia e estima-se um aumento de 2.578,12 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 17.286,66 kg/dia em 2033.

Quadro 4.25 – Valores de carga de DBO lançada na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV.

Carga lançada DBO urbana (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
14.708,54	15.339,63	16.150,32	16.982,72	15.253,26	15.998,30	16.765,20	15.426,24	16.337,33	17.286,66

Com relação à zona rural, atualmente a carga lançada de DBO é de 2.081,78 kg/dia na RH-IV. Observa-se um decréscimo desta carga no cenário de maior dinâmica econômica (1.573,85 kg/dia), em 2033, assim como também em todos

os cenários analisados, (Quadro 4.26) tendo em vista que neste cenário a população rural é atraída para o meio urbano em busca de empregos e renda.

Quadro 4.26 – Valores de carga de DBO lançada na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV

Carga lançada DBO rural (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
2.081,78	1.883,68	1.776,93	1.592,32	1.890,42	1.787,80	1.690,76	1.869,38	1.756,31	1.573,85

#### 4.1.4.2 Fósforo Total (PT)

O Quadro 4.27 apresenta os valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IV. Atualmente a carga de fósforo lançada na RH-IV é de 380,05 kg/dia e estima-se um aumento de 47,74 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 427,79 kg/dia em 2033.

Quadro 4.27 – Valores de carga de fósforo lançado na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV

Carga lançada fósforo urbana (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
380,05	391,74	406,75	422,16	390,14	403,93	418,14	393,34	410,21	427,79

Na zona rural no cenário atual a carga de fósforo lançada é de 51,40 kg/dia. Estima-se que no cenário de maior dinâmica econômica haverá uma diminuição para 38,86 kg/dia em 2033 (Quadro 4.28).

Quadro 4.28 – Valores de carga de fósforo lançado na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV

Carga lançada fósforo rural (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
51,40	46,51	43,87	39,32	46,68	44,14	41,75	46,16	43,37	38,86

#### 4.1.4.3 Coliformes Termotolerantes

O Quadro 4.29 apresenta os valores de carga de coliformes termotolerantes lançados na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IV. Observa-se o aumento de 0,48 NMP/dia x 10<sup>-14</sup> no cenário de maior dinâmica econômica, totalizando 2,65 NMP/dia x 10<sup>-14</sup> em 2033.

Quadro 4.29 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançados na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos, para a RH-IV

Carga lançada coliformes termotolerantes urbana (NMP/dia x 10 <sup>-14</sup> )									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
2,17	2,29	2,44	2,59	2,27	2,41	2,55	2,30	2,47	2,65

Quanto à zona rural, no cenário atual a carga de coliformes termotolerantes lançados é de 1,29 NMP/dia x 10<sup>-13</sup>. Observa-se a redução de 0,32 NMP/dia x 10<sup>-13</sup> no cenário de maior dinâmica econômica, chegando a 0,97 NMP/dia x 10<sup>-13</sup> em 2033 (Quadro 4.30).

Quadro 4.30 – Valores de carga de coliformes termotolerantes lançados na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos, para a RH-IV

Carga lançada coliformes termotolerantes rural (NMP/dia x 10 <sup>-13</sup> )									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
1,29	1,16	1,10	0,98	1,17	1,10	1,04	1,15	1,08	0,97

#### 4.1.4.4 Nitrogênio Total (NT)

O Quadro 4.31 apresenta os valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos cenários atual, tendencial, de menor dinâmica econômica e maior dinâmica econômica, para a RH-IV. Observa-se que no cenário atual o lançamento é de 3.679,60 kg/dia. Estima-se um aumento de 381,9 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 4.061,5 kg/dia em 2033.

Quadro 4.31 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona urbana nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV

Carga lançada nitrogênio total urbano (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
2.810,72	2.904,21	3.024,31	3.147,63	2.891,41	3.001,79	3.115,41	2.917,04	3.052,02	3.192,66



Com relação à zona rural, atualmente ocorre o lançamento de 411,22 kg/dia de carga de nitrogênio total (Quadro 4.32). Ao analisar os cenários futuros, observa-se uma tendência de diminuição desta carga em todos os três cenários até 2033, com destaque para o cenário de maior dinâmica econômica, o qual prevê que a carga de nitrogênio lançada na RH-IV será da ordem de 310,88 kg/dia em 2033.

Quadro 4.32 – Valores de carga de nitrogênio total lançado na zona rural nos Cenários Atual, Tendencial e Alternativos (kg/dia), para a RH-IV

Carga lançada nitrogênio total rural (kg/dia)									
Atual (2018)	Tendencial			Menor Dinâmica Econ.			Maior Dinâmica Econ.		
	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)	(2023)	(2028)	(2033)
411,22	372,09	351,00	314,53	373,42	353,15	333,98	369,26	346,93	310,88

#### 4.1.5 Avaliação do Balanço Quantitativo nos Cenários Futuros


Neste capítulo são analisados e discutidos os balanços hídricos quantitativos da RH-IV considerando a disponibilidade hídrica apresentada no item 3.6.2, bem como as demandas hídricas apresentadas nos itens 3.6.3 (demandas hídricas atuais) e 4.1.3 (projeção das demandas hídricas).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Assim como foi realizado no item 3.6.4, referente ao balanço hídrico quantitativo no cenário atual, a avaliação do balanço quantitativo nos cenários tendencial, de maior dinâmica econômica e de menor dinâmica econômica foi realizada através da ferramenta WARM-GIS Tools, sendo geradas simulações para todos os cenários. Porém, durante a realização da modelagem, observou-se que as cenas intermediárias (2025 e 2028) e dos cenários tendencial e menor dinâmica econômica não apresentaram grandes diferenças nos resultados que justificassem uma discussão pormenorizada. Por este motivo, nesse item é apresentada, novamente, a análise da situação atual (2018) para que seja possível comparar com o resultado do balanço hídrico observado no cenário de maior dinâmica econômica (2033). Destaca-se que foi escolhido apresentar a simulação deste cenário, tendo em vista constituir-se na situação mais crítica em relação ao balanço hídrico, para a vazão de referência Q<sub>95</sub>.

Com relação ao balanço hídrico quantitativo da RH-IV, o Quadro 4.33 apresenta o Percentual de ototrechos em cada faixa de Balanço Hídrico (Q<sub>95</sub>) na RH-IV, para os cenários atual (2018) e de maior dinâmica econômica (2033). Ao comparar os resultados obtidos nos cenários, observa-se que ocorrerá um aumento de 5,83% de ototrechos com demandas superiores a 75% da disponibilidade.

Por outro lado, ocorrerá a diminuição dos ototrechos com demandas menores que 25% da disponibilidade. Dessa forma, no cenário de maior dinâmica econômica (2033), a RH-IV apresentará 69,39% de seus ototrechos com demandas inferiores a 25% da disponibilidade.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	195/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 4.33 – Percentual de ottotrechos em cada faixa de Balanço Hídrico ( $Q_{95}$ ) na RH-IV, para os Cenários Atual (2018) e de Maior Dinâmica Econômica (2033)

2018				2033			
Percentual de Ottotrechos na faixa do Balanço Hídrico (demanda/disponibilidade)							
< 25%	> 25% e < 50%	> 50% e < 75%	> 75%	< 25%	> 25% e < 50%	> 50% e < 75%	> 75%
83,30%	9,77%	4,75%	2,18%	69,39%	17,54%	5,06%	8,01%

A Figura 4.15 apresenta a comparação entre o percentual de ottotrechos da RH-IV nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência  $Q_{95}$ , no Cenário Atual (2018) e no Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033).

Destaca-se que no item 3.6.4 está apresentado o Mapa 3.18, referente à simulação do balanço hídrico por ottotrecho, considerando a vazão de referência  $Q_{95}$ , no cenário atual (2018). Já o Mapa 4.1 apresenta a simulação para o Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033), também considerando a  $Q_{95}$ .

Observa-se piora significativa na situação em toda a RH-IV, principalmente no município de Sumidouro, onde a maioria dos trechos de rios no município, que em 2018 apresentaram demandas menores que 51% a 75% da disponibilidade hídrica, em 2033 este percentual passará para >75%. Além do município de Sumidouro, os municípios de Sapucaia e São José do Vale do Rio Preto também apresentarão pioras significativas no cenário de maior dinâmica econômica, na simulação realizada para 2033. De uma maneira geral, observa-se que, neste cenário, 69,39% dos ottotrechos permanecerão apresentando demandas menores que 25% da disponibilidade hídrica, porém o percentual de ottotrechos com demandas superiores a 75% das disponibilidades pode ser considerado bastante alto (8,01%), principalmente em comparação com o cenário de 2018 (2,18%).

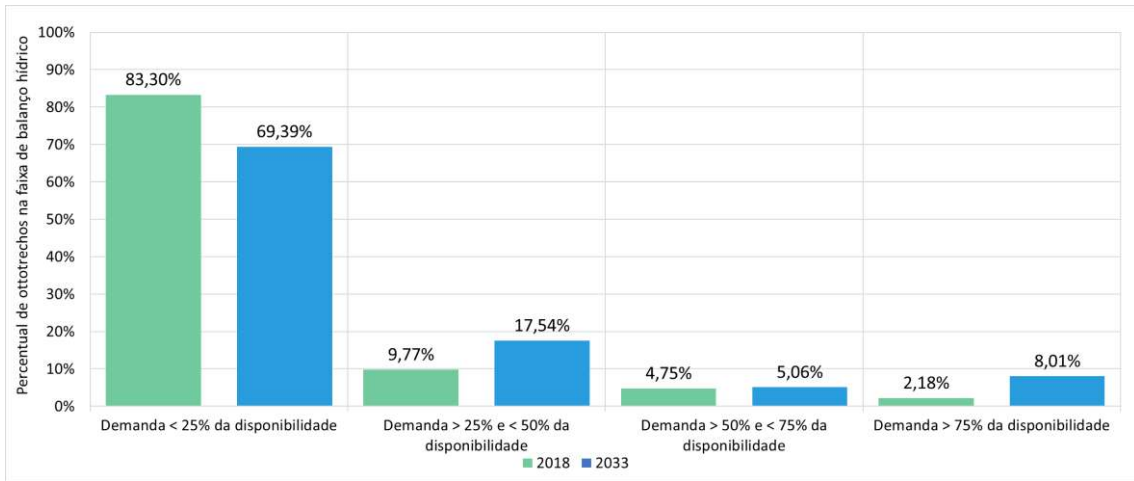
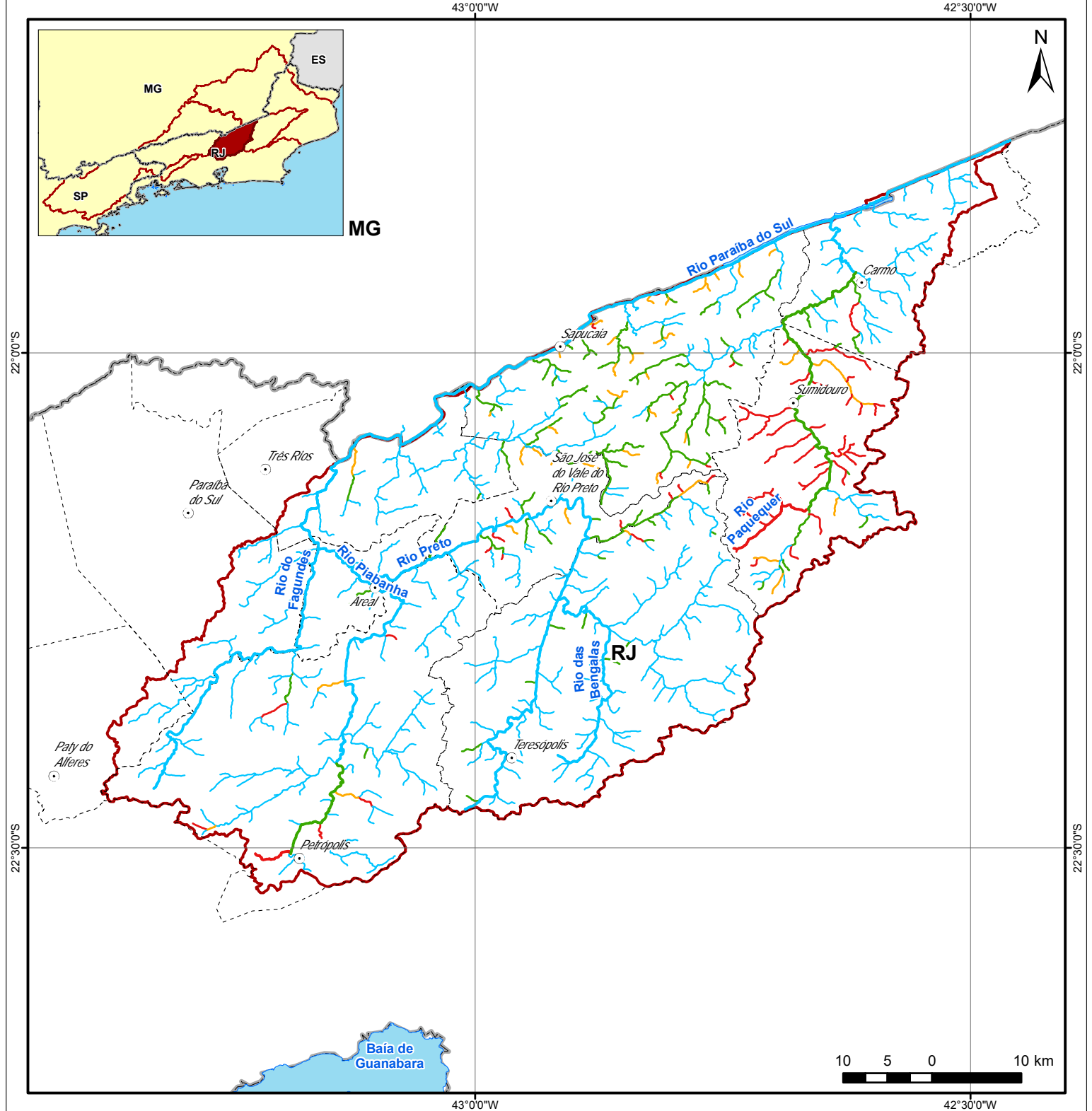


Figura 4.15 – Comparação entre o percentual de ottochecos da RH-IV nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência  $Q_{95}$ , considerando o Cenário Atual (2018) e o Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)



**LEGENDA**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ● Sede Municipal   | <b>Balanco hídrico Q95 (%)</b>                 |
| ☁ Massa D'água     | <b>Cenário maior dinâmica econômica (2033)</b> |
| ▭ Piabanha         | 0 - 25   |
| ⋯ Limite Municipal | 26 - 50  |
| ▭ Limite Estadual  | 51 - 75  |
|                    | 76 - 100                                       |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.1 – Balanço Hídrico por ottotrecho considerando a vazão de referência Q95, no cenário de maior dinâmica econômica (2033)**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Balanço Hídrico: Profill, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


#### 4.1.6 Avaliação do Balanço Qualitativo nos Cenários Futuros



A seguir são apresentados os resultados da modelagem para a cena de maior desenvolvimento econômico (2033), tendo em vista constituir-se na situação mais crítica de qualidade. Assim como no balanço quantitativo (item 4.1.5), durante a realização da modelagem, observou-se que as cenas intermediárias (2025 e 2028) e dos outros cenários (tendencial e de menor dinâmica econômica) não apresentaram grandes diferenças nos resultados que justificassem uma discussão pormenorizada neste item.

A atualização dos dados de qualidade da água (item 3.6.5) permitiu melhores condições de calibragem do modelo WARM-GIS Tools utilizado para as simulações, possibilitando obter melhores resultados. As cargas projetadas (item 4.1.4), também foram consideradas. No entanto, as informações apresentadas são representativas dos municípios, sendo que na abordagem da modelagem qualitativa, é necessário que estas informações sejam alocadas de uma forma mais específica, considerando os aglomerados populacionais e a localização das Estações de Tratamento de Efluentes.

Sendo assim, a seguir é apresentada a análise dos mapas resultantes da modelagem matemática da qualidade da água, sendo possível visualizar a situação da qualidade de água, por trechos de rios, para o cenário de maior dinâmica econômica, no ano de 2033 (Mapa 4.2 a Mapa 4.8). É descrito o comportamento dos parâmetros (Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total, coliformes termotolerantes e Nitrogênio Total) utilizando a vazão de referência  $Q_{95}$ . A análise realizada é feita de acordo com as premissas da Resolução CONAMA nº 357/2005 e trata-se da caracterização dos trechos pelas classes definidas na referida resolução.

Na análise do Mapa 4.2, observa-se que a situação se apresenta mais crítica do ponto de vista da Resolução CONAMA nº 357/2015 quando comparado ao cenário de 2018 (item 3.6.7). Quando comparada à situação atual, destaca-se a alteração de classe em alguns trechos de rios da região, principalmente nos municípios de Petrópolis e Teresópolis, onde observa-se um considerável

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	199/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



aumento de afluentes que passam a ser considerados pela modelagem como Classe 3 e 4.

No que se refere à modelagem da OD, considerando a vazão de referência  $Q_{95}$  apresentada no cenário atual, existem trechos pontuais de rios que atualmente apresentam características de Classe 3 e 4, principalmente na área urbana do município de Petrópolis, sendo que a maioria dos trechos correspondem à Classe 1. Ao analisar a situação do OD no cenário de maior dinâmica econômica (2033) (Mapa 4.3), é possível observar que a situação para o parâmetro OD não irá se alterar muito, em que a maioria dos trechos continuarão classificados como Classe 1, apresentando pequenas alterações de classe principalmente nos afluentes que interceptam as zonas urbanas de Petrópolis e Teresópolis.

Em relação à modelagem do fósforo total, considerando a vazão de referência  $Q_{95}$  no cenário atual, é possível observar alguns afluentes que apresentam Classe 3 e 4, principalmente na zona urbana de Petrópolis e Teresópolis. Tendo em vista que a situação da qualidade de água para fósforo total já é considerada crítica, principalmente próximo às zonas urbanas, ao realizar a simulação para o cenário de maior dinâmica econômica (2033) (Mapa 4.4), nota-se que na simulação que alguns afluentes situados entre as zonas urbanas de Petrópolis e Teresópolis alteram da Classe 2 para a 3 e também da Classe 3 para a 4, no ano de 2033.

Pode-se observar que no cenário atual da RH-IV, predomina a ocorrência da Classe 2 com relação a este parâmetro, mas há um alto índice de rios e afluentes caracterizados como Classe 3 e 4. Ao realizar a simulação de coliformes termotolerantes no cenário de maior dinâmica econômica (2033), observa-se uma situação crítica ao longo de toda a RH-IV (Mapa 4.5). Tal resultado é agravado tendo em vista que as projeções consideram a hipótese de que não será realizado nenhum investimento na área de saneamento nos próximos 15 anos, independentemente da taxa de crescimento da população. Nesse cenário, observa-se um aumento considerável de rios e afluentes que tiveram sua classe

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	200/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

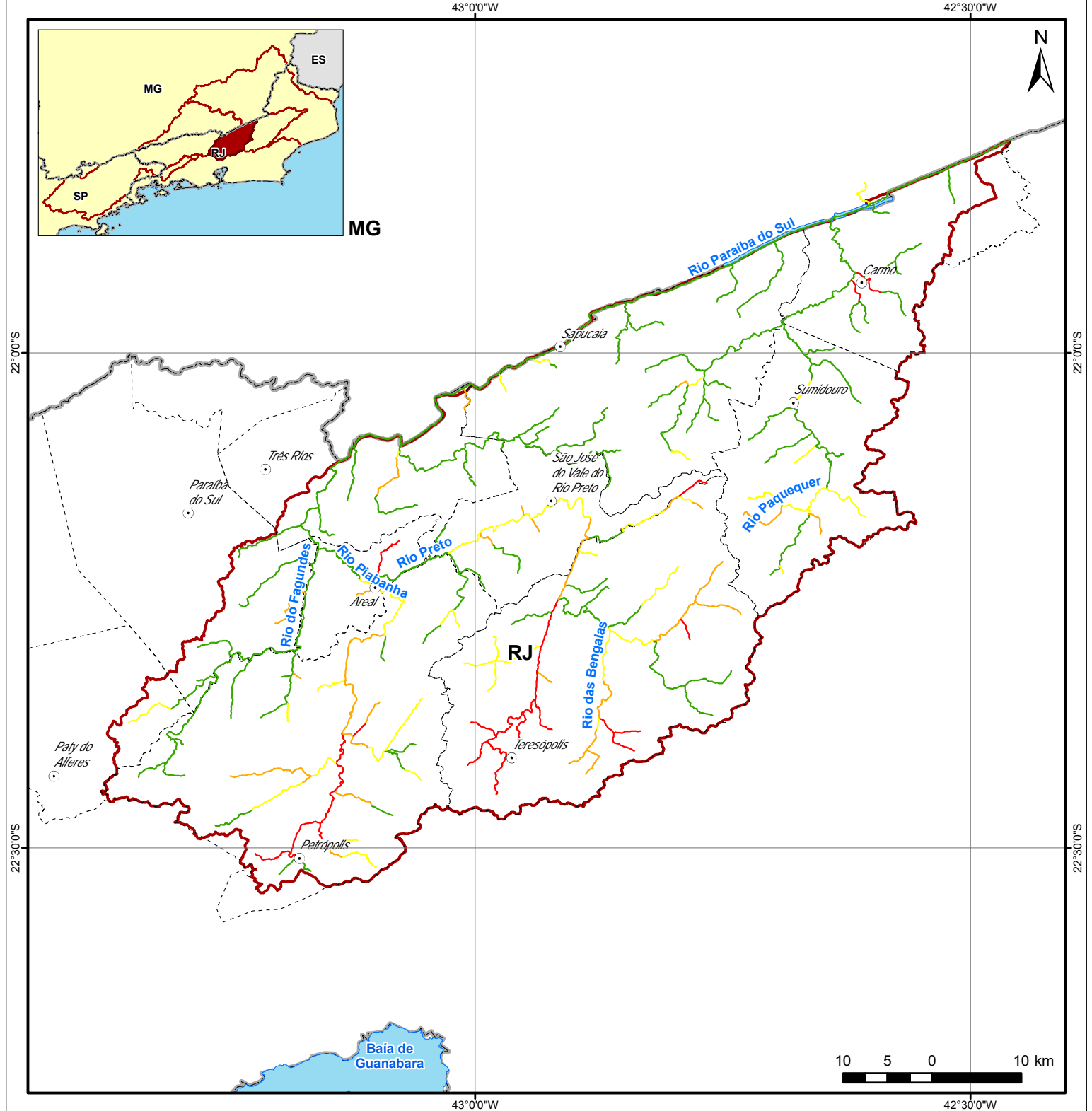
alterada quando comparado ao cenário atual (2018), apresentando-se como Classe 3 e 4.

Quanto à simulação para o nitrogênio amoniacal, destaca-se, para o cenário atual (2018), que a simulação realizada para o nitrogênio amoniacal apresentou pequenos afluentes caracterizados como Classe 3, na região de Teresópolis e Petrópolis. Ao analisar o Mapa 4.6, que representa a concentração de nitrogênio amoniacal na simulação para o ano de 2033 no cenário de maior dinâmica econômica, observa-se que haverá um aumento de trechos de rios na RH-IV que passarão para Classe 3.

Quando realizada a simulação do nitrito para o ano de 2033 no cenário de maior dinâmica econômica (Mapa 4.7) é possível perceber que a maioria dos rios da RH-IV apresentam concentrações de até 0,05 mg/L de nitrito, sendo que nas regiões dos municípios de São José do Vale do Rio Preto, Petrópolis e Teresópolis essa concentração pode chegar até 0,1 mg/L.

Na análise de nitrato, quando realizada a simulação para o ano de 2033 no cenário de maior dinâmica econômica (Mapa 4.8), observa-se que maioria dos rios na RH-IV apresentam concentrações de nitrato até 0,05 mg/L (azul), com alguns trechos a jusante dos municípios de Petrópolis e Teresópolis apresentando concentração de até 0,1 mg/L de nitrato (verde claro).

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	201/ 472



**LEGENDA**

- |   |                  |  |          |
|---|------------------|--|----------|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)</b> |          |
|   | Massa D'água     | <b>Parâmetro DBO</b>                           |          |
|   | Piabanha         |  | Classe 1 |
|   | Limite Municipal |  | Classe 2 |
|   | Limite Estadual  |  | Classe 3 |
|   |                  |  | Classe 4 |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

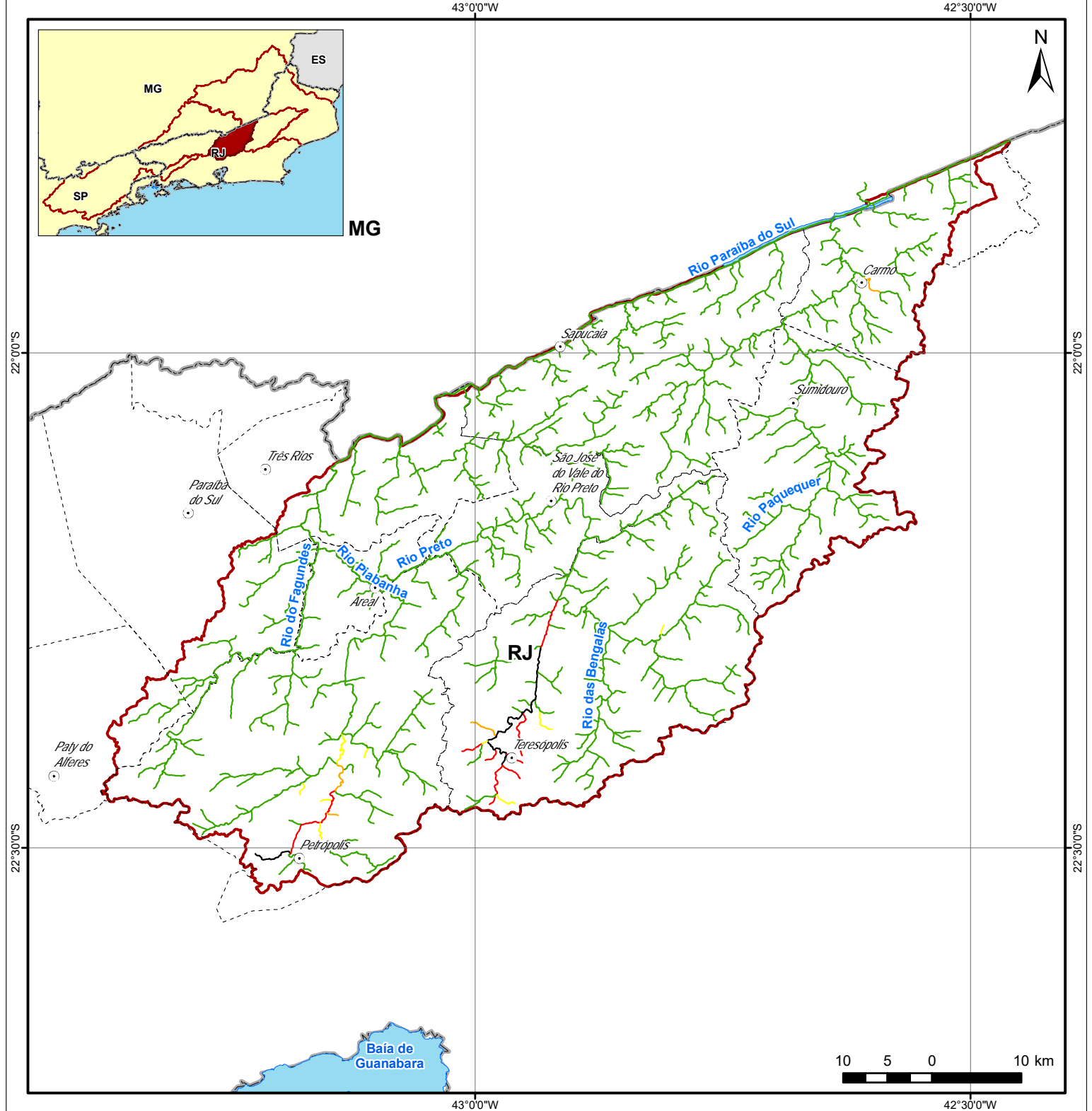


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.2 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033),  
vazão: Q95, parâmetro: DBO**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- ⊙ Sede Municipal
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- ~ Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)
- Parâmetro: OD
- ~ Classe 1
- ~ Classe 2
- ~ Classe 3
- ~ Classe 4
- ~ Fora de Classe

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



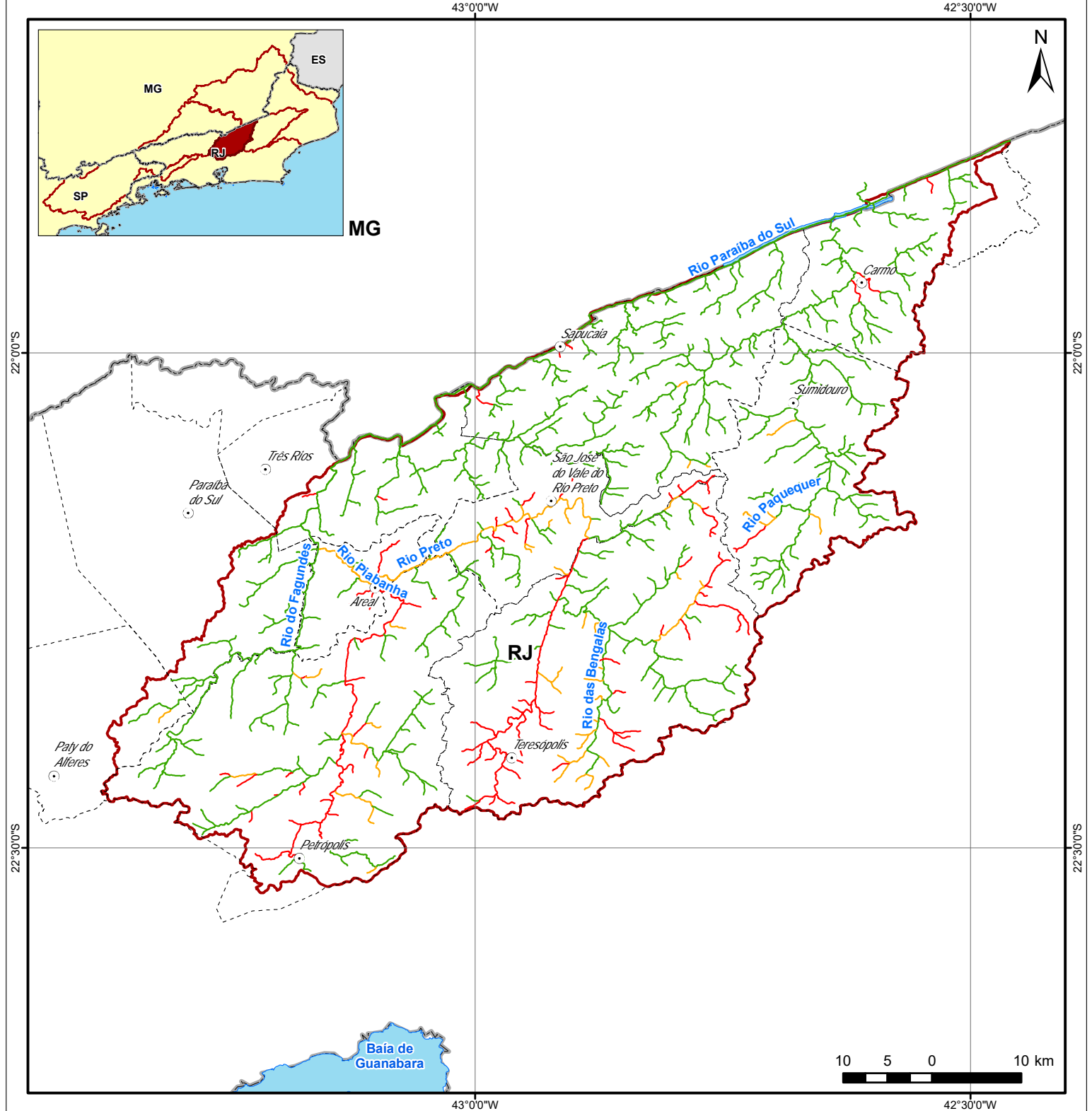
**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.3 – Simulação da qualidade da água  
Cenário Maior Dinâmica Econômica (2033),  
vazão: Q95, parâmetro: OD**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018





**LEGENDA**

- Sede Municipal
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⋯ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)**
- Parâmetro: Fósforo Total**
- Classe 1
- Classe 3
- Classe 4

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

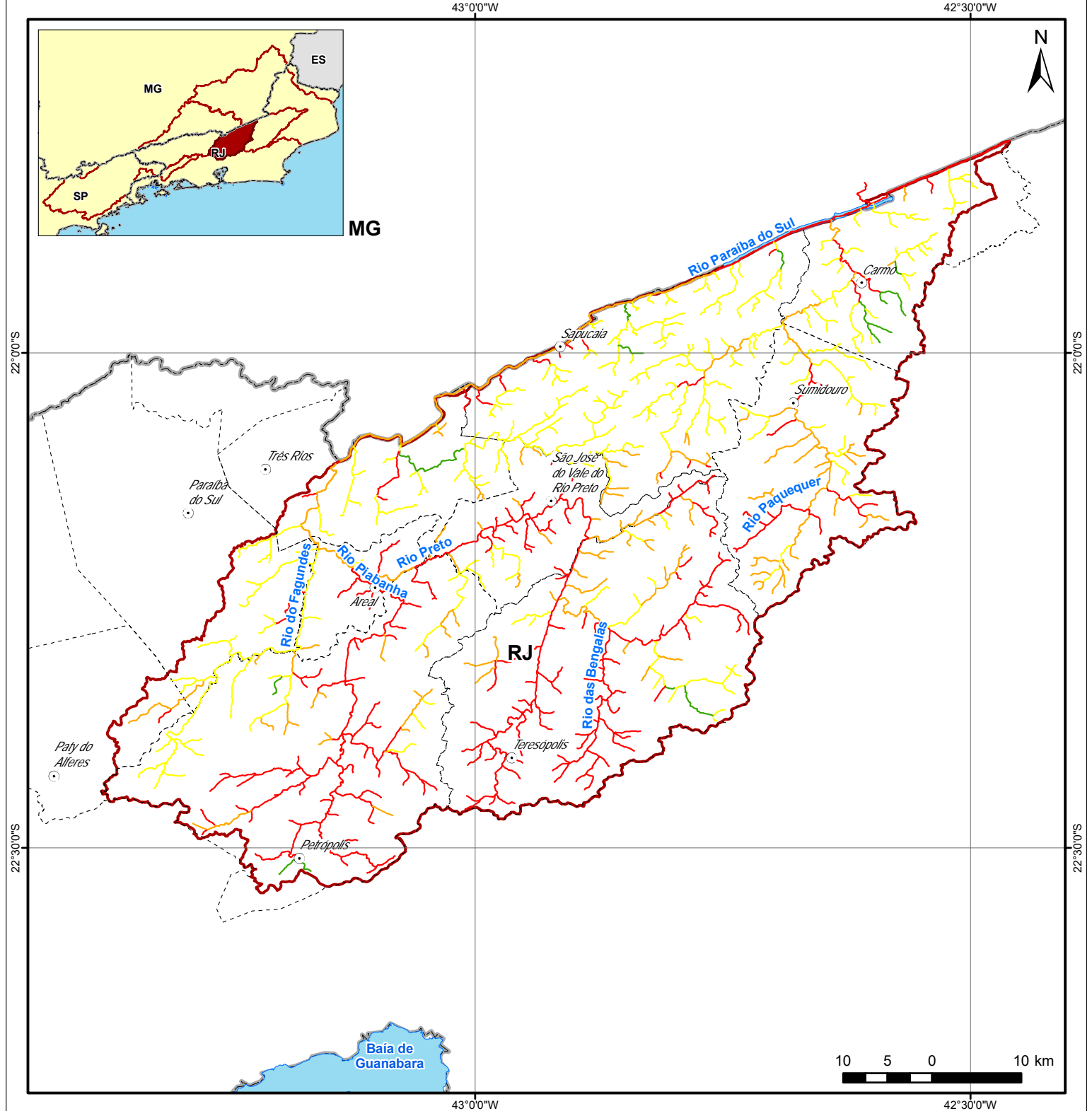


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.4 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033),  
vazão: Q95, parâmetro: fósforo total**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |   |                  |  |          |
|---|------------------|--|----------|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)</b> |          |
|   | Massa D'água     | <b>Parâmetro: Coliformes Termotolerantes</b>   |          |
|   | Piabanha         |  | Classe 1 |
|   | Limite Municipal |  | Classe 2 |
|   | Limite Estadual  |  | Classe 3 |
|   |                  |  | Classe 4 |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

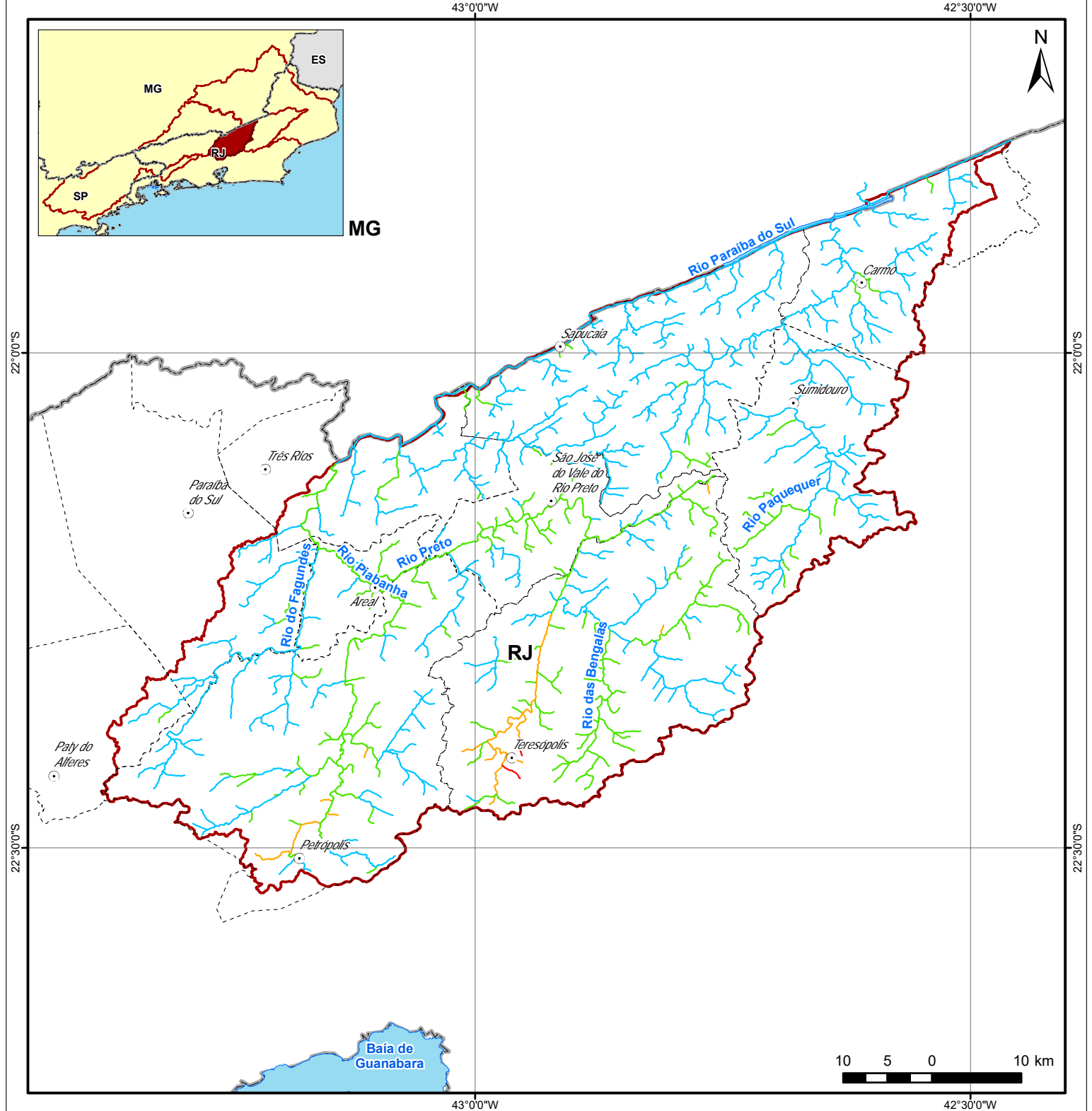


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.5 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)  
Vazão: Q95, parâmetro: coliformes termotolerantes**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |   |                  |  |                          |
|---|------------------|--|--------------------------|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)</b> |                          |
|   | Massa D'água     | <b>Parâmetro: Nitrogênio Amoniacal</b>         |                          |
|   | Piabanha         |  | Classe 1 (até 0,05 mg/L) |
|   | Limite Municipal |  | Classe 1 (até 0,1 mg/L)  |
|   | Limite Estadual  |  | Classe 3                 |
|   |                  |  | Classe 4                 |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

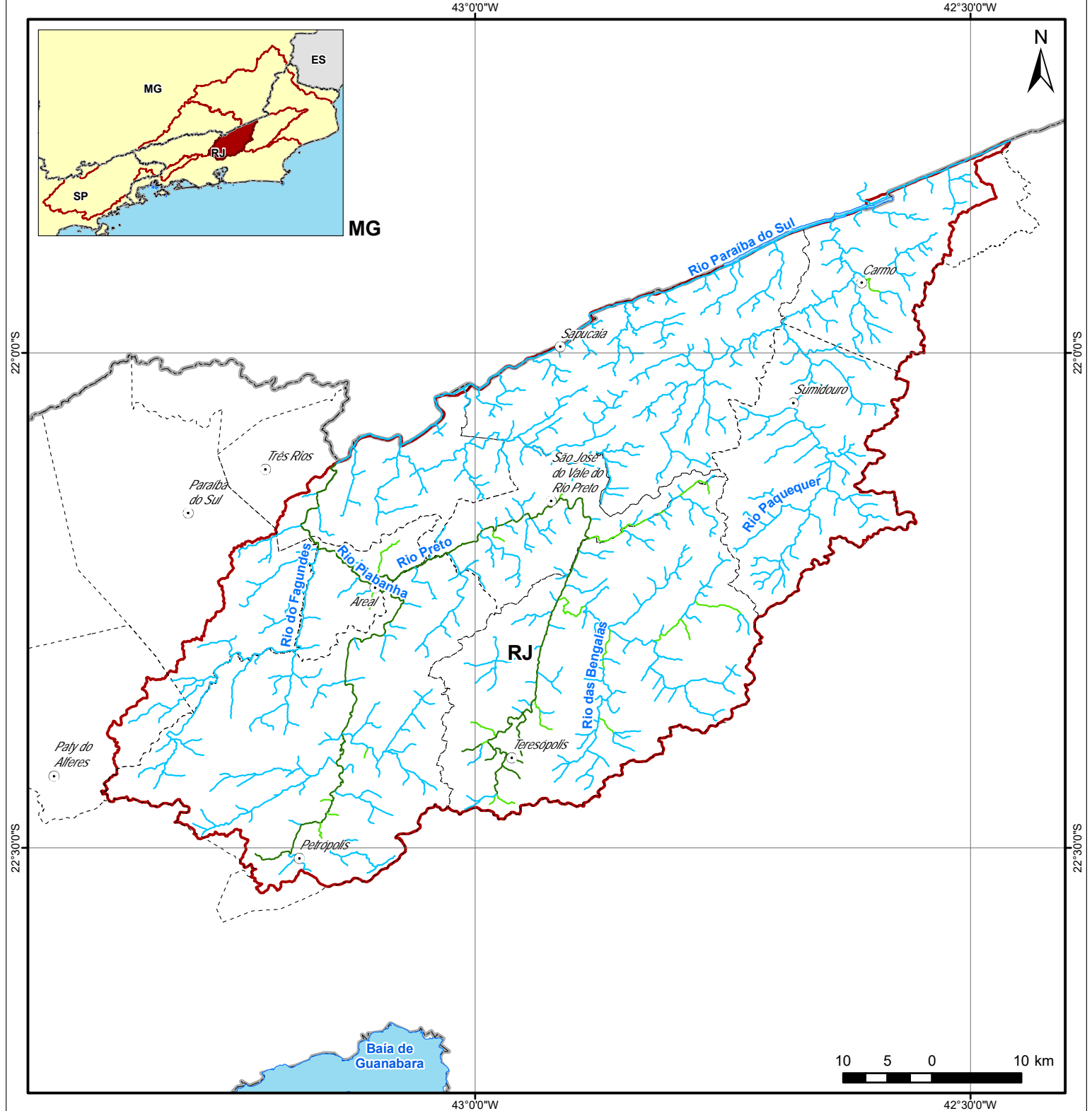


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.6 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)  
Vazão: Q95, parâmetro: nitrogênio amoniacal**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |   |                  |  |
|---|------------------|--|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)</b> |
| ☁ | Massa D'água     | <b>Parâmetro: Nitrito</b>                      |
| ▭ | Piabanha         | — Classe 1 (até 0,05 mg/L)                     |
| ⊘ | Limite Municipal | — Classe 1 (até 0,1 mg/L)                      |
| ⊘ | Limite Estadual  | — Classe 1 (até 1 mg/L)                        |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:

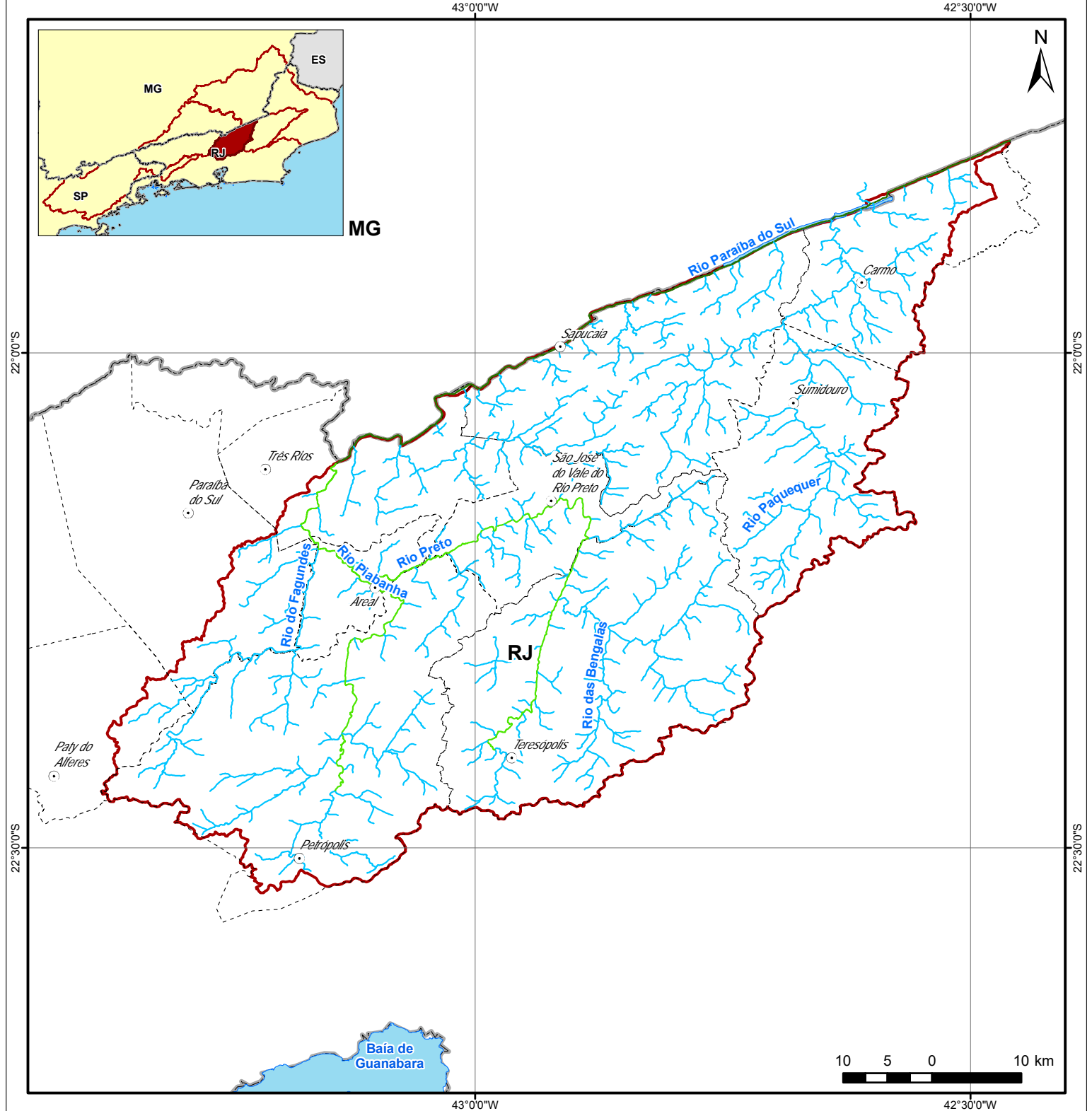


**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.7 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)  
Vazão: Q95, parâmetro: nitrito**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018



**LEGENDA**

- |   |                  |  |
|---|------------------|--|
| ⊙ | Sede Municipal   | <b>Simulação Qualidade Q95, Cenário (2033)</b> |
| ☁ | Massa D'água     | <b>Parâmetro: Nitrato</b>                      |
| ▭ | Piabanha         | — Classe 1 (até 0,05 mg/L)                     |
| ⋯ | Limite Municipal | — Classe 1 (até 0,1 mg/L)                      |
| ⊠ | Limite Estadual  | — Classe 1 (até 1 mg/L)                        |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 4.8 – Simulação da qualidade da água  
Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033)  
Vazão: Q95, parâmetro: nitrato**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Simulação Qualidade Q95: Profill, 2018

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 5 ÁREAS DE INTERESSE ESPECIAL PARA PROTEÇÃO DE MANANCIAIS (AIPMs)


O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERH-RJ) através da Lei Estadual nº 117/2014, estabeleceu no seu Plano de Ações, eixos e programas associados à proteção de mananciais de abastecimento público, tais como:



- Eixo temático 2.4 - Recuperação e Proteção de Nascentes, Rios e Lagoas: Programa 2.4.1 - Estudos e projetos em áreas prioritárias à proteção de mananciais e Programa 2.4.2 - Estudos e projetos para revitalização de rios e lagoas;
- Eixo temático 2.6 - Recuperação, Operação e Manutenção de Infraestrutura Hídrica: Programa 2.6.1 - Operação e manutenção dos canais de Campos e Programa 2.6.2 - Recuperação, operação e manutenção do reservatório de Juturnaíba.

De acordo com INEA (2018), em virtude da lacuna de informações e dados acerca das áreas de mananciais no território fluminense, foi desenvolvido o Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (2018). Com o objetivo de promover a recuperação e a proteção de mananciais, este estudo delimitou as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) no Estado do Rio de Janeiro.

O Atlas dos Mananciais de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro (2018), identificou e mapeou os principais mananciais de abastecimento público no estado, bem como delimitou suas respectivas áreas de influência, as quais são consideradas de interesse para ordenamento e proteção, constituindo as áreas focais do programa de proteção e recuperação de mananciais, denominado Pacto pelas Águas.

O trabalho contemplou os levantamentos dos mananciais de abastecimento público, ou seja, corpos hídricos utilizados para o abastecimento público, parte integrante dos sistemas de abastecimento de água para consumo, fornecendo

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	209/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



água bruta a uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos e outros usos.

As AIPMs consistem nas áreas drenantes situadas à montante dos pontos de captação de água. Essas são consideradas porções do território que possuem contribuição hidrográfica e influenciam diretamente à disponibilidade de água em quantidade e qualidade. A classificação das AIPMs foi realizada de acordo com os seguintes critérios de análise: (i) tamanho da bacia; (ii) relevância para o abastecimento público; (iii) padrão de uso do solo e cobertura vegetal; e (iv) pressão sobre os mananciais.

Dessa forma, o referido Atlas delimitou 24 Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) no Estado do Rio de Janeiro, que atendem a população estimada de 360.807 habitantes. As AIPMs consistem nas áreas drenantes situadas à montante dos pontos de captação de água. Essas são consideradas porções do território que possuem contribuição hidrográfica e influenciam diretamente à disponibilidade de água em quantidade e qualidade.


Complementarmente, a Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020 apresenta a atualização das AIPMs de abastecimento público no Estado do Rio de Janeiro. Sendo, dessa forma, apresentado os dados atualizados dos pontos de captações das sedes municipais e da conclusão do levantamento das captações que abastecem os distritos e localidades. O estudo resultou na ampliação de 199 AIPMs para 514 em todo o Estado. Desta forma, na RH-IV as novas AIPMs definidas estão apresentadas no Quadro 5.1 totalizando 52 áreas. Por sua vez, o Mapa 5.1 apresenta a localização dos pontos de captação e das AIPMs existentes na RH-IV.

	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	210/ 472
		02				



	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

Quadro 5.1 – Pontos de captação e AIPMs existentes na RH-IV, após emissão da Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020


AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
1	Rio Batalha	Carmo	Sistema Rio Batalha	1.493,50
2	Rio Paquequer	Sumidouro	Sistema Municipal de Sumidouro	25.473,00
3	Córrego do Barão	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	4.719,10
4	Nascente São Caetano	Sumidouro	Sistema Municipal de Sumidouro	355,00
5	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	3.004.390,40
6	Córrego do Capim	Sapucaia	Sistema do Pião	117,70
7	Afluente do Córrego Morro Agudo	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	213,00
8	Córrego Santa Rita	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	2.253,10
9	Rio Vargem Grande	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	696,10
10	Barragem da Maravilha	São José do Vale do Rio Preto	Sistema da ETA Maraviha	176,40
11	Rio Preto	São José do Vale do Rio Preto	Sistema da ETA Maraviha	82.676,80
12	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	2.966.957,60
13	Rio Preto	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	41.295,60
14	Córrego da Prata	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	134,90
15	Córrego da Prata	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	252,60
16	Córrego Brucuçu	São José do Vale do Rio Preto	Sistema Araonga	473,60
17	Afluente do Córrego Brucuçu	São José do Vale do Rio Preto	Sistema Araonga	288,60
18	Córrego Monte Livre	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	256,60
19	Córrego dos Penitentes	Teresópolis	Córrego dos Penitentes	112,90
20	Córrego dos Penitentes	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	107,40
21	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia	2.949.623,00
22	Córrego do Ingá	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	110,40



<p>Elaborado por:</p> 	<p>N° da revisão</p> <p>02</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprovado por:</p>	<p>PF-05</p> <p>AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	<p>211/472</p>
---	--------------------------------	----------------------	----------------------	---	----------------



	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p style="text-align: center;">Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfrica_RHIV_Rev02.docx</p>	


AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
23	Córrego Taboinhas	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	184,30
24	Afluente do Rio Beija Flor	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	23,70
25	Rio Beija Flor	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	370,10
26	Rio do Imbuí	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis	111,20
27	Represa Morro Grande	Areal	Sistema Morro Grande	104.856,30
28	Afluente do Córrego da Jacuba	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	271,30
29	Córrego da Jacuba	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	946,50
30	Menor	Três Rios	Sem Informação	2.885,80
31	Argibem	Três Rios	Sem Informação	2.610,40
32	Campo	Três Rios	Sem Informação	2.396,10
33	Córrego das Cambotas	Areal	Sistema Córrego da Prata	994,40
34	Barragem Pinheiral	Petrópolis	Sistema Bonfim	1.757,10
35	Rio do Poço do Ferreira	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	640,20
36	Rio do Carvão	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	1.777,20
37	Rio Itamarati	Petrópolis	Sistema Montevideo	1.383,30
38	Córrego da Ponte de Ferro	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	954,60
39	Rio Santo Antonio	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	11.584,80
40	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	1.303,80
41	Rio Itamarati	Petrópolis	Sistema Montevideo	3.583,40
42	Captação Moura Brasil	Três Rios	Sistema Moura Brasil	206.337,70
43	Rio das Araras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	9.839,70
44	Córrego sem denominação	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	116,90
45	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	81,50

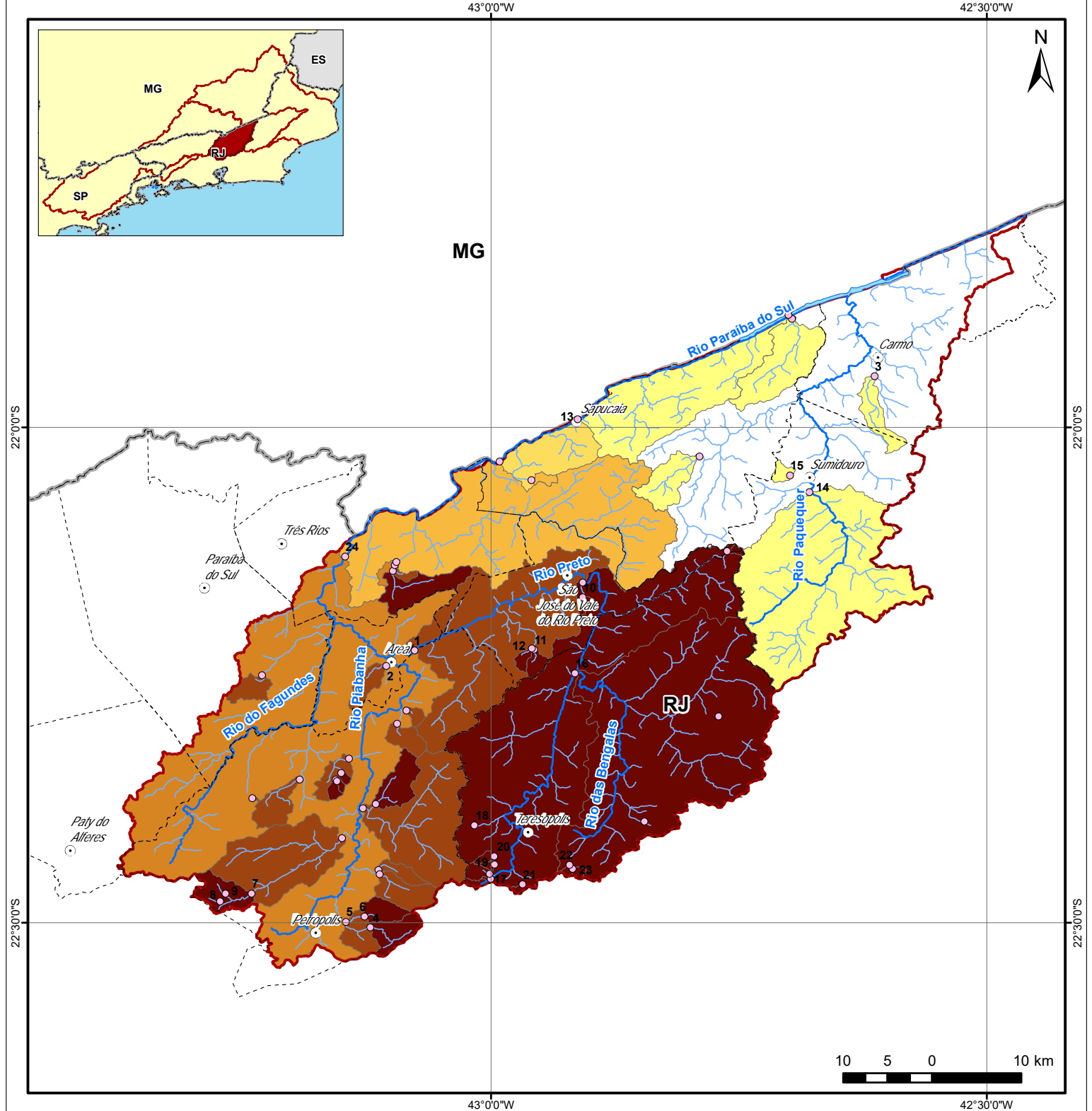
<p>Elaborado por:</p> 	<p>Nº da revisão</p> <p style="text-align: center;">02</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprovado por:</p>	<p>PF-05</p> <p>AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfrica_RHIV_Rev02.docx</p>	<p style="text-align: right;">212/472</p>
---	--	----------------------	----------------------	--	---

	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

AIPM	Corpo Hídrico	Município Abastecido	Sistema de Abastecimento	Área da AIPM (ha)
46	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	218,70
47	Rio da Maria Comprida	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	1.498,40
48	Córrego sem denominação	Paraíba do Sul	Sem Informação	971,30
49	Córrego sem denominação	Petrópolis	Sem Informação	21,10
50	Rio da Cidade	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	1.752,50
51	Córrego sem denominação	Petrópolis	Sistema Mosela	555,70
52	Rio da Cidade	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	364,40

Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020.

	<p>Elaborado por:</p>	<p>N° da revisão</p> <p style="text-align: center;">02</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprovado por:</p>	<p>PF-05</p> <p>AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	<p>213/472</p>
---	-----------------------	--	----------------------	----------------------	---	----------------



**LEGENDA**

- |                             |   |            |
|-----------------------------|---|------------|
| ○ Sede Municipal            | ⬡ Limite Municipal  | ■ Nível 2  |
| ○ Pontos de Captação - AIPM | ⬡ Limite Estadual   | ■ Nível 3  |
| ~ Hidrografia               | <b>Hierarquização das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais de Abastecimento Público</b> | ■ Nível 4  |
| ~ Rios Principais           | ■ Nível 1   | ■ Nível 5  |
| ☁ Massa D'água              |   | ■ Nível >5 |
| ⬡ Piabanha                  |   |            |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 5.1 – Localização dos pontos de captação e das AIPMs existentes na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Captações e AIPMs: INEA, 2020

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 6 DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS OU POTENCIALMENTE COM RESTRIÇÃO DE USOS


Neste item são abordados três temas centrais listados a seguir, juntamente com seus respectivos objetivos:



1. Áreas sujeitas à restrição de uso: cujo objetivo principal é direcionar a atenção dos órgãos gestores quanto à aplicação dos instrumentos de gestão em regiões críticas sob o ponto de vista de balanço hídrico quali-quantitativo. Complementarmente, trata-se também a Lei Estadual nº 3.239/1999.
2. Áreas prioritárias para investimentos no saneamento: cuja finalidade é indicar situações em que os recursos do CBH-Piabanha e do CEIVAP possam representar melhores resultados com relação à melhoria da qualidade da água na bacia;
3. Áreas prioritárias para restauração florestal: com o objetivo de melhor direcionar os recursos da Agenda 4, de Infraestrutura Verde, haja visto que este tipo de ação está previsto no Programa de Ações do Plano de Bacia da Região Hidrográfica da RH-IV.

### 6.1 Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

As Áreas Sujeitas à Restrição de Uso da RH-IV foram definidas considerando a situação atual do balanço hídrico quali-quantitativo. Dessa forma, na RH-IV foram identificadas 03 (três) áreas que exigem atenção especial: 02 (duas) pela situação crítica qualitativa e 01 (uma) pela situação crítica quantitativa.

Para definição de área crítica do ponto de vista qualitativo, foram considerados quatro parâmetros (DBO, OD, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal), sendo indicadas as ottobacias que correspondem a cursos d'água classificados de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 como Classe 4, para este

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	215/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

conjunto de parâmetros, considerando a vazão de referência  $Q_{7,10}$ . Destaca-se que os coliformes termotolerantes se consagram em um parâmetro de suma importância a ser avaliado. No entanto, de acordo com os resultados de qualidade da água (monitoramento e modelagem da qualidade da água) os coliformes termotolerantes não definem zonas distintas na região, haja visto que significativa porção dos cursos d'água estão atualmente caracterizados como Classe 4.


Para definição de áreas críticas com relação à quantidade, foram sobrepostas as otobacias que apresentam demanda maior ou igual à 75% da disponibilidade hídrica, também considerando a vazão de referência  $Q_{7,10}$ . Esta análise foi realizada com base nos resultados da modelagem efetuada através do modelo matemático de balanço hídrico WARM GIS.



O Quadro 6.1 apresenta a localização dessas Áreas Sujeitas à Restrição de uso e as Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) interceptadas por estas áreas. Destaca-se que no Apêndice 1 apresentada a relação AIPMs, considerando a Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020, que atualizou a quantidade dessas áreas de interesse de 24 para 52 na RH-IV (vide item 5).

Quadro 6.1 – Identificação das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na RH-IV, municípios e AIPMs interceptadas pelas mesmas

Nº Área Sujeita à Restrição de Uso	Municípios Interceptados	Localização	Nº AIPMs
1 Situação crítica qualitativa	Petrópolis e Areal	Rio Piabanha até a PCH Piabanha, no município de Areal	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 34, 45, 49, 50, 51 e 52
2 Situação crítica qualitativa	Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Três Rios, Areal e Teresópolis	Rio Preto até a foz no Rio Piabanha	8, 12, 22, 23, 24, 25, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51e 52
3 Situação crítica quantitativa	Carmo e Sumidouro	Rio Paquequer até a foz no Rio Paraíba do Sul	23, 39 e 43


Por fim, destaca-se que estas áreas estão subsidiadas através do Programa 1.3.1, referente à Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados, tendo em vista o estabelecimento da Ação 1.3.1.1 - Estudar, pactuar e propor a criação

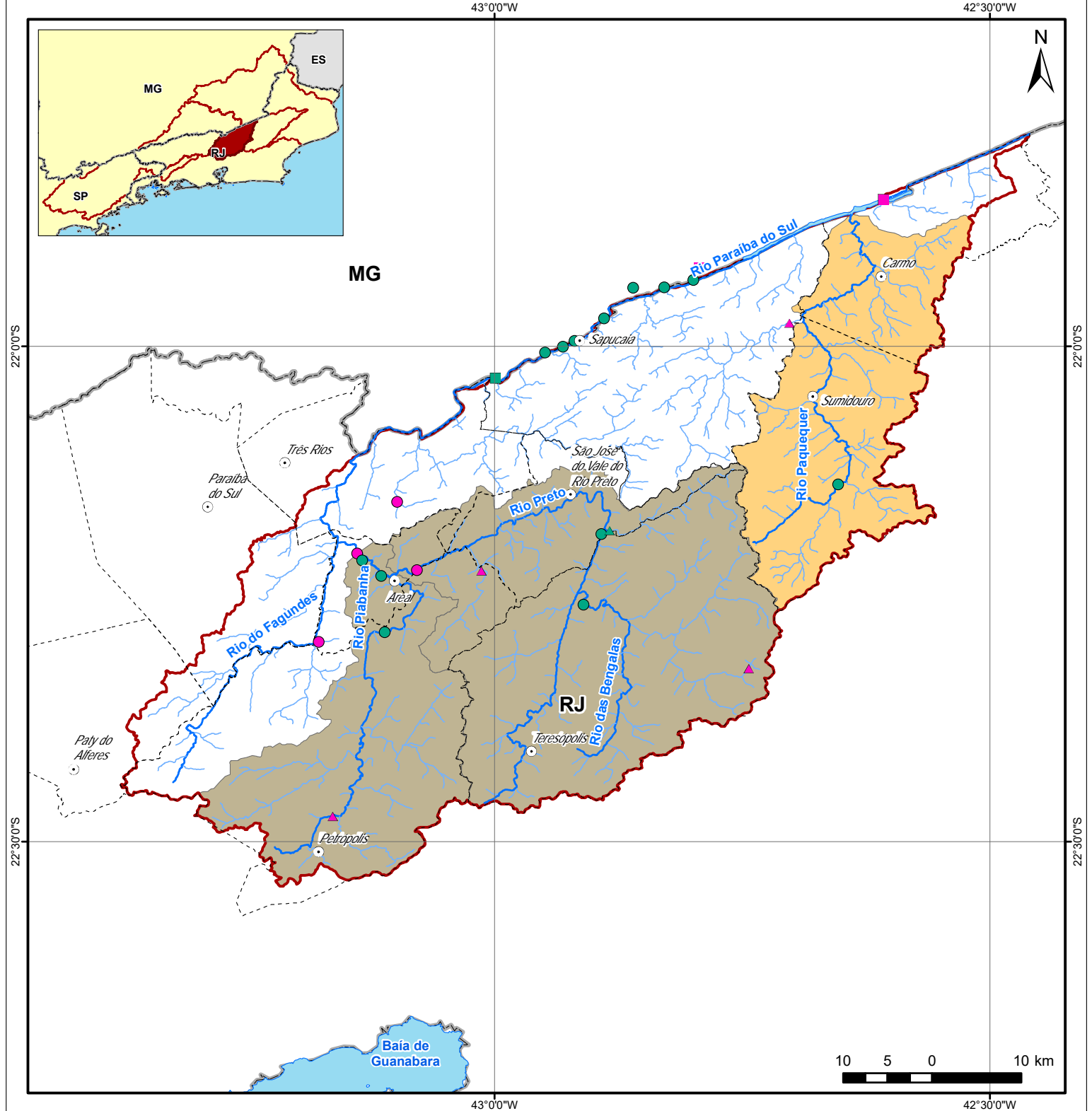
	Elaborado por:	Nº da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	216/ 472
---	----------------	-------------------	---------------	---------------	--	-------------

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso conforme apresentado no item 10.1.

O Mapa 6.1 apresenta as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso identificadas na RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	217/ 472



**LEGENDA**

- |                   |                               |                                 |  |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| ○ Sede Municipal  | ▭ Limite Estadual             | ⋯ Limite Municipal              | <b>Proposta de área sujeita à restrição de uso</b> |
| ~ Hidrografia     | <b>Hidrelétrica em Estudo</b> | <b>Hidrelétrica em Operação</b> | <b>Classe</b>                                      |
| ~ Rios Principais | ▲ CGH                         | ▲ CGH                           | ■ Situação crítica qualitativa                     |
| ☪ Massa D'água    | ● PCH                         | ● PCH                           | ■ Situação crítica quantitativa                    |
| ▭ Piabanha        | ■ UHE                         | ■ UHE                           |  |

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 6.1 – Áreas Sujetas à Restrição de Uso na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEVAP, 2015  
- Balanço hídrico: Profill, 2018  
- Hidrelétricas: ANEEL, 2020

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 6.2 Proposição de Áreas Prioritárias para Investimento em Saneamento



Com relação à prioridade para investimentos em saneamento na RH-IV, inicialmente, é importante salientar o que segue:

- Com relação à definição final das áreas prioritárias para investimentos no esgotamento sanitário: dependerá da obtenção da proposta final de Enquadramento e seu respectivo programa de efetivação. Ainda assim, considerando que o Programa de Investimentos do PBH da RH-IV aloca, na temática de esgotamentos sanitários, uma soma significativa de recursos, a seguir será abordada a questão do esgotamento sanitário com o intuito de apontar prioridades iniciais, as quais deverão ser revisadas quando o Enquadramento for discutido.

Importante reconhecer, também, que a forma de realização dos investimentos não permite ao CBH-Piabanha determinar municípios específicos para o recebimento de investimentos. Esta última condição vale não somente para o esgotamento sanitário como também para os outros temas do saneamento;

- Quanto ao investimento em sistemas de abastecimento de água: tendo em vista que o CBH-Piabanha não prevê investimentos voltados às obras de abastecimento de água, não serão realizados aprofundamentos quanto à priorização nesse setor. De fato, as prioridades de investimentos nos sistemas de abastecimento de água deveriam estar associadas a municípios que registram alto índices de perdas em regiões de balanço hídrico quantitativo comprometido ou ainda em municípios com problemas de racionamento ou até mesmo municípios com menores índices de atendimento.
- Quanto ao investimento em sistemas de drenagem urbana: as prioridades precisarão ser determinadas por meio de inventário aprofundado das situações críticas, haja visto que não se dispõe de dados organizados para definições de investimentos (o PIRH aborda esta questão na Ação 3.4.1.1 – Elaborar levantamento (inventário) para determinar condições



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana);

- Quanto ao investimento em resíduos sólidos: a prioridade está descrita nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). A partir dos PMGIRS, que se constituem no principal instrumento da gestão de resíduos dos municípios, poderão ser definidas novas prioridade de investimentos.


### 6.2.1 Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IV



Os resultados das simulações da qualidade da água, evidenciaram regiões com condições de parâmetros equivalentes à Classe 4, de acordo com a Res. CONAMA nº 357/2005, considerando a vazões de referência Q<sub>7,10</sub>, em virtude do reduzido atendimento do esgotamento sanitário na RH-IV. Os índices de atendimento apontados, bem como as cargas poluidoras calculadas indicam uma condição muito desfavorável de tratamento de esgotos na bacia.

Neste contexto, é possível destacar algumas situações em que é flagrante a piora na qualidade da água, em função da presença de cargas poluidoras provenientes do lançamento de efluentes urbanos, industriais e agrícolas ou de cargas remanescentes elevadas. Nesse sentido, uma das consequências da piora na qualidade da água são as elevadas taxas de Coliformes Termotolerantes/*E.coli* e da DBO somadas ao excesso de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo), as quais impactam negativamente o meio ambiente e saúde da população, conforme descrito a seguir:

- Nitrogênio e Fósforo: o excesso de nutrientes como Fósforo e Nitrogênio ocasiona o desenvolvimento da eutrofização. Os fosfatos podem ter origem natural ou resultantes de fertilizantes utilizados para agricultura, produtos industriais, suplementos de alimentação animal, conservantes alimentares e entre outros. Já o nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato.

Se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância de nitrogênio amoniacal, significa que o foco de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	220/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


poluição se encontra próximo. Por outro lado, se prevalecer nitrito e nitrato, significa que as descargas de esgotos se encontram distantes.



A concentração elevada de Nitrogênio Amoniacal dificulta o abastecimento público uma vez que eleva os custos de tratamento de água pois requer tratamento avançado (CBH-PCJ, 2020). Complementarmente, o aumento de nutrientes e de matéria orgânica aumenta o consumo de OD presente na água, elevando a DBO e, conseqüentemente, a degradação do corpo hídrico. Uma das conseqüências é o desenvolvimento de extensas colonizações de macrófitas aquáticas e outras, afetadas por florações de cianobactérias que demandam ações preventivas, de controle/manejo e monitoramento, situação enfrentada na bacia (AGEVAP, 2012).

- Coliformes Termotolerantes: indicadores de contaminação fecal, os Coliformes Termotolerantes podem causar doenças e riscos à saúde pública. Ressalta-se que os microorganismos presentes nas águas naturais são, em sua maioria, inofensivos à saúde humana. No entanto, na contaminação por esgoto sanitário estes são patogênicos (FUNASA, 2013), além disso, podem impactar diretamente na utilização de recursos hídricos para recreação e contato primário, como balneários, por exemplo. Importante mencionar, também, que durante a desinfecção de efluentes, a técnica mais utilizada é o método de cloração, que apesar de ser eficiente pode gerar subprodutos potencialmente prejudiciais à saúde, como por exemplo Trihalometanos – THMs (FUNASA, 2007).

Expostas estas condições gerais que a degradação da qualidade da água provoca, é importante associar investimentos na coleta e tratamento de esgotos a situações mais críticas, visando reduzir estes problemas apontados. Para isso, foram avaliados dois critérios para definição das áreas prioritárias para investimentos em esgotamento sanitário na RH-IV:

- Critério 1: avalia o montante do recurso investido para universalização do esgotamento sanitário (definido de acordo com o Atlas de Esgoto elaborado pela ANA em 2017, avaliado no item 3.5.5) e o montante de

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	221/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

cargas poluidoras lançadas (avaliado no item 3.6.6), visando identificar o custo-benefício que as ações de tratamento de esgotos representam (destaca-se que a análise é realizada em termos de redução da carga poluidora, pois a condição de abatimento ainda não é conhecida); e


- **Critério 2:** identifica os municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso, visto que estas áreas foram definidas por apresentarem balanço hídrico quali-quantitativo ou empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (neste caso específico, as hidrelétricas).



#### 6.2.1.1 Análise do Custo-Benefício

Primeiramente, foi realizada a análise do custo-benefício que a universalização do serviço de esgotamento sanitário acarretaria para cada município da RH-IV. Para isso, foi utilizada a estimativa das cargas poluidoras lançadas apresentada no item 3.6.6, considerando os seguintes parâmetros: DBO, Fósforo (P), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes (ColiT).

Simplificadamente, foi estipulado um único percentual de contribuição de carga poluidora, obtido a partir da ponderação em que a DBO representou 10% da composição final e os demais parâmetros (P, NT e ColiT) representaram, cada um, 30% da composição final, totalizando 100%. A ponderação foi realizada em termos de quanto a carga lançada para cada município representa sobre a carga lançada total, considerando os 10 municípios da RH-IV. Conforme exemplo: no caso do município de Carmo, a carga lançada de DBO corresponde a 3,53% da carga total de DBO lançada na bacia, assim como 2,76% da carga de P, 4,12% da carga de ColiT. e 2,95% da carga de NT, resultando em uma condição equivalente de 3,30% de contribuição “conjunta” da carga total lançada na RH-IV.

Quanto aos investimentos, foi consultado, no Atlas de Esgotos (ANA, 2017) os valores necessários para universalização do sistema de esgotamento sanitário em cada município da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	222/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

De posse das duas variáveis (percentual do investimento no município x percentual de contribuição de carga lançada do município), foi possível avaliar onde essa relação é mais favorável (carga/investimento), neste caso, classificada como **maior do que 1**, e então identificar os municípios que apresentariam o melhor custo-benefício caso fosse realizada a universalização do sistema de esgotamento sanitário.

De acordo com o resultado apresentado no Quadro 6.2, verifica-se que 03 (três) municípios apresentaram relação maior do que 1, a saber: Sapucaia, Carmo e Petrópolis. Nota-se que o montante de investimentos destes municípios é de 31,38% frente ao total de investimentos para tratamento de esgotos na RH-IV (montante de R\$ 567 milhões) e o percentual de carga poluidora atacada é de 34,04%.



Quadro 6.2 - Relação de municípios da RH-IV x carga poluidora lançada x porcentagem de investimento em esgotamento sanitário

Nº	Município	Cargas / Investimento [A] = [B] / [C]	%Cargas [B]	% do investimento [C]	Investimento* (R\$)
1	Sapucaia	1,2	3,30	2,86	16.219.331,88
2	Carmo	1,2	3,30	2,87	16.273.803,22
3	Petrópolis	1,1	27,43	25,65	145.457.339,95
4	São José do Vale do Rio Preto	1,0	2,05	2,15	12.171.359,15
5	Teresópolis	0,5	31,02	63,78	361.705.480,21
6	Sumidouro	0,5	1,30	2,70	15.327.688,10
7	Três Rios	0,0	16,11	0,00	0,00**
8	Paraíba do Sul	0,0	8,93	0,00	0,00**
9	Paty do Alferes	0,0	4,21	0,00	0,00**
10	Areal	0,0	2,34	0,00	0,00**
<b>Total:</b>			<b>100</b>	<b>100</b>	<b>567.155.002,50</b>

\* Investimento necessário para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nas sedes urbanas. Estimativas apresentadas no Atlas de Esgotos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Os orçamentos originais foram atualizados com base no IPCA até dezembro de 2018.

\*\* Valor não informado no Atlas de Esgoto (2017).

Destaca-se, mais uma vez, que não se pode considerar que o montante de carga apresentado seja abatido pois não se faz referência às eficiências de remoção resultantes da operação dos futuros sistemas de tratamento. Por este motivo, registra-se que a carga poluidora mencionada seja “atacada” e não diretamente

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

abatida. Ainda assim, considera-se que as análises permitem um bom indicativo das relações de custo e benefício buscadas para o planejamento dos investimentos.

#### 6.2.1.2 Identificação dos municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso


Conforme apresentado no item 6.1, a situação crítica na RH-IV, do ponto de vista de balanço hídrico quali-quantitativo, está bem caracterizada pelo conjunto de 03 (três) Áreas Sujeitas à Restrição de Uso, que serão, no futuro, avaliadas com relação à possível implantação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) na bacia. Compreende-se, então, que as prioridades de investimentos em esgotamento sanitário também devam estar associadas a estas áreas críticas mapeadas.



Desta forma, foi aplicado o segundo critério para definição de áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário, o qual identifica os municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso. Essa condição determina que 06 (seis) municípios da RH-IV sejam prioritários para investimentos em esgotamento sanitário: Teresópolis, Petrópolis, Carmo, Areal, São José do Vale do Rio Preto e Sumidouro.

Todavia, com relação aos 06 (seis) municípios mencionados, conforme exposto no Quadro 6.2, apenas Sapucaia, Carmo e Petrópolis apresentam boa relação de custo-benefício, uma vez que a relação entre o percentual do investimento no município x percentual de contribuição de carga lançada mostrou-se favorável com valor de 1,2 e 1,1, respectivamente. Por sua vez, o município de São José do Vale do Rio Preto apresentou relação de custo-benefício igual a 1, por este motivo o mesmo ficou em última posição da hierarquização mostrada a seguir.

#### 6.2.1.3 Áreas Prioritárias para Investimento em Esgotamento Sanitário na RH-IV

Com base nos critérios analisados, o Quadro 6.3 apresenta a hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IV, considerando a aplicação dos dois critérios mencionados. Além disso, também

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	224/ 472
---	----------------	----------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

é possível observar que os municípios interceptam as seguintes AIPMs 12, 34, 39, 42, 44, 47, 48, 49, 50, 51 e 52.

Quadro 6.3 - Hierarquização das áreas prioritárias para investimento em esgotamento sanitário na RH-IV e interceptação das AIPMs



Nº	Município	Investimento (R\$)	AIPMs
1	Sapucaia	16.219.331,88	-
2	Carmo	16.273.803,22	39
3	Petrópolis	145.457.339,95	34, 49, 50, 51 e 52
4	São José do Vale do Rio Preto	12.171.359,15	12, 34, 42, 44, 47, 48, 49, 50, 51 e 52
<b>Total:</b>		<b>190.121.834,20</b>	-

\* Investimento necessário para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nas sedes urbanas. Estimativas apresentadas no Atlas de Esgotos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Os orçamentos originais foram atualizados com base no IPCA até dezembro de 2018.

De acordo com o orçamento contido no Atlas de Esgotos, o valor total para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nestes municípios hierarquizados é de R\$ 190.121.834,20 (cento e noventa milhões, cento e vinte e um mil, oitocentos e trinta e quatro reais e vinte centavos). Esse montante corresponde a cerca de 33,52% de todo o investimento necessário em sistemas de esgotamento sanitário na RH-IV, tendo em vista que o investimento total para a universalização dos serviços de esgotamento sanitários em todos os municípios da bacia é da ordem de R\$ 567 milhões, considerando a mesma fonte.


Por esse motivo, é importante que se analise a condição que o CBH-Piabanha tem de objetivamente interferir na condição do esgotamento sanitário da bacia, considerando, também, os investimentos do CEIVAP previstos no PIRH-PS.

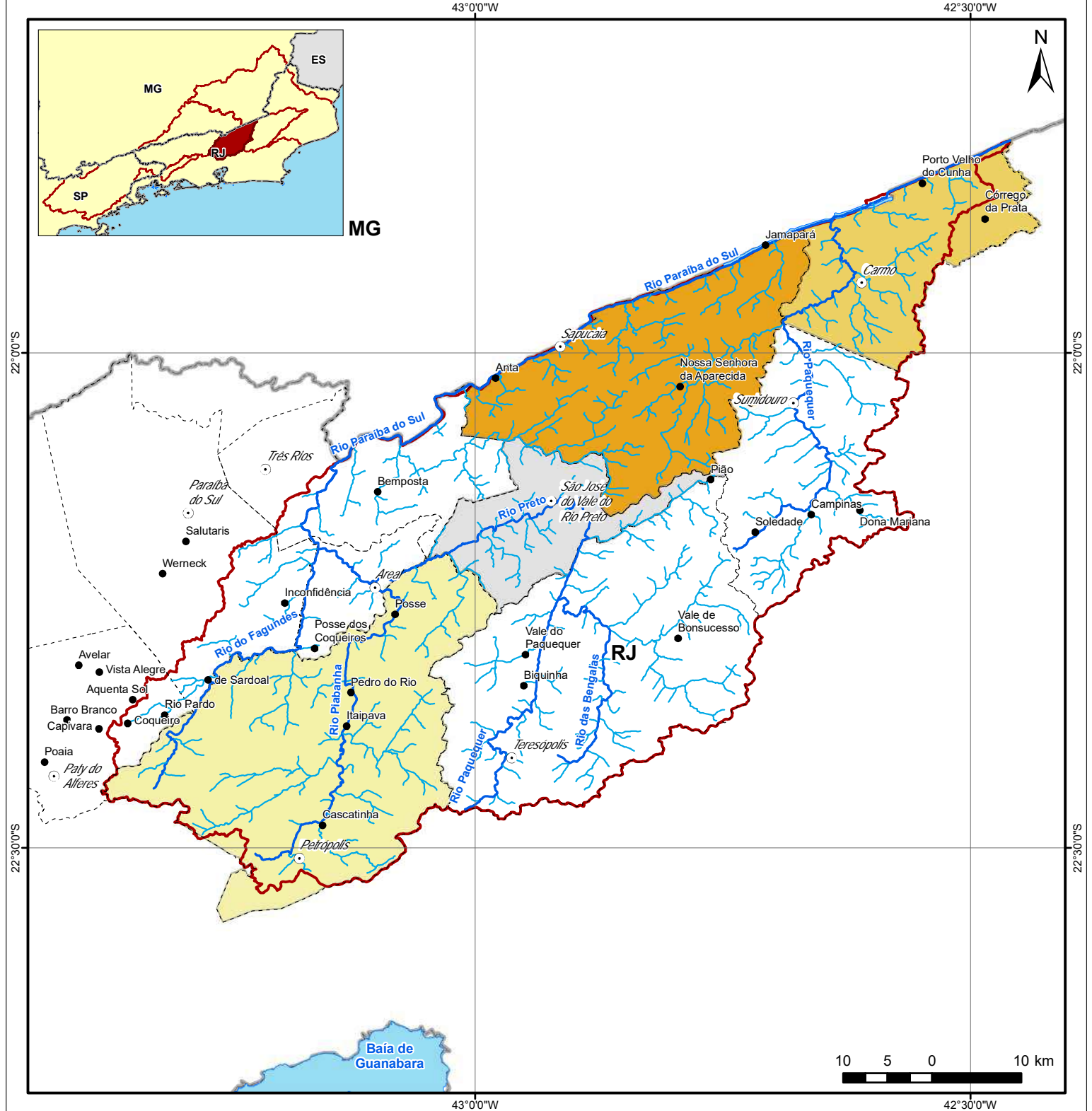
De acordo com o programa de investimentos (item 3.2), a coleta e tratamento de esgotos representará um investimento aproximado do CBH-Piabanha de R\$17.495.000,00 nos próximos 15 anos. Nota-se nestes números a distância entre os recursos disponíveis e aqueles que efetivamente universalizariam o sistema de esgotamento sanitários nos municípios.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Sendo assim, o Mapa 6.2 apresenta a localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário.

Por fim, salienta-se, novamente, que as análises aqui realizadas têm a condição de indicar prioridades para que os investimentos possam ser planejados, haja visto que condições legais impedem a destinação específica do recurso para um determinado município. Dessa forma, no momento da disponibilização dos recursos, dispositivos qualificativos dos municípios podem ser empregados em dois graus de prioridades, de modo que os melhores resultados para os recursos hídricos, possam ser obtidos com os recursos disponíveis.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	226/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

- Localidades
- Sede Municipal
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ▭ Limite Municipal
- ▭ Limite Estadual
- Municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário**
- 1 - Sapucaia
- 2 - Carmo
- 3 - Petrópolis
- Demais municípios prioritários

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 6.2 – Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015




	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



### 6.3 Proposição de Áreas Prioritárias para Restauração Florestal

De acordo com INEA (2014), a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo apresenta regiões de relevo acidentado, que já perderam significativas áreas de cobertura florestal e tem extensas áreas de solo exposto ou impermeabilizado pela ocupação urbana. Por este motivo, esta bacia está mais vulnerável à redução da quantidade de água nos rios em períodos de estiagem, especialmente em anos com menores índices de chuva. Tal situação torna mais amplo o desafio de gestão, demandando prioridade em investimentos na recuperação ambiental e na sustentabilidade do uso do solo, tanto quanto no gerenciamento das diversas demandas (e novas outorgas) por uso da água, na melhoria dos sistemas de captação, uso e retorno das águas, em medidas extremas de racionamento, etc.

Por esse motivo, no que se refere à recuperação ambiental, segundo o Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018), a agenda da restauração florestal no estado passou por significativos avanços nos últimos anos, sobretudo no que se refere à padronização de procedimentos, melhoria na qualidade dos projetos de restauração elaborados e aperfeiçoamento dos métodos de monitoramento e acompanhamento de projetos. A restauração florestal deve promover benefícios não somente para a conservação e a recuperação das bacias hidrográficas, como também para a conservação da biodiversidade, adaptação e mitigação das mudanças climáticas, mediante sequestro e estoque de carbono.

Por este motivo, as áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas neste item são as mesmas definidas no referido Atlas e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019. Segundo INEA (2018), a delimitação dessas áreas prioritárias visa subsidiar o planejamento e ordenamento territorial de modo a promover medidas de segurança hídrica, pois abrangem o entorno de mananciais de abastecimento público, em atendimento ao Programa Pacto pelas Águas.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	228/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

O Programa Pacto pelas Águas tem como diretriz o estabelecimento de ações de conservação e restauração florestal que visam à proteção e recuperação de mananciais estratégicos de abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, de modo a garantir o bem-estar humano, a segurança hídrica e a saúde dos ecossistemas associados à água em médio e longo prazos, conforme abordado no item 7.7. Após o lançamento deste Programa, os esforços para restauração florestal, por parte do INEA e das instituições parceiras, passaram a adotar como unidade territorial de planejamento a bacia hidrográfica e as AIPMs (vide item 5), como áreas focais de intervenção.


Dessa forma, as obrigações de restaurar a vegetação nativa, os projetos de restauração florestal e os plantios voluntários desenvolvidos pelo INEA e por parceiros passaram a ser alocados em AIPMs, promovendo a integração entre diversos setores, como o licenciamento ambiental, a gestão de áreas protegidas, a gestão de recursos hídricos e a gestão do território, em torno da recuperação ambiental visando à proteção e recuperação de mananciais e de seus ecossistemas associados (INEA, 2018).



Sendo assim, a seguir é apresentada a metodologia utilizada pelo INEA para definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro. Por fim, é apresentado o mapa das áreas prioritárias para esta finalidade na RH-IV, bem como as áreas cujas restaurações já foram iniciadas e/ou implantadas.

### 6.3.1 Metodologia para Definição das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal no Estado do Rio de Janeiro

Segundo INEA (2018), para a definição das áreas prioritárias para restauração florestal apresentadas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro, foi realizada uma abordagem multicriterial em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tendo como unidade de recorte as AIPMs de abastecimento público.

Em virtude da abordagem multicriterial realizada, foram empregados índices, subíndices e indicadores que buscaram sintetizar a complexidade das relações


	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	229/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

sociais e espaciais, de modo a compreender a realidade em dado momento, a saber:

- **Índice:** (i) Potencialidade Ambiental para Restauração Florestal nas AIPMs; e (ii) Pressão Sobre as AIPMs
- **Subíndice:** (i) Favorabilidade Físico-Climática para Oferta Hídrica (considerando o Tamanho das AIPMs Hídrica); (ii) Potencialidade para Regeneração Natural da Vegetação; (iii) Manutenção da Biodiversidade e dos Processos Ecológicos; e (iv) Degradação de APPs e Suscetibilidade à Erosão.
- **Indicador:** (i) Potencialidade Geomorfológica para Retenção de Umidade no Solo; (ii) Favorabilidade Climática para a Oferta Hídrica; (iii) Potencialidade para Regeneração Natural em relação à Proximidade/Distância dos Remanescentes Florestais; (iv) Conectividade Estrutural dos Remanescentes Florestais, (v) Cobertura Vegetal por Amostras da Paisagem; (vi) Manutenção da Funcionalidade Ecológica; (vii) Áreas Prioritárias para Restauração Florestal visando à Proteção de APPs; (viii) Suscetibilidade à Erosão; (ix) Demanda Hídrica; e (x) Vazão Disponível.

Em seguida, foram definidos graus de importância (peso) para cada variável considerada, a partir da consulta aos especialistas de cada eixo temático, auxiliando assim na definição do grau de importância que cada variável (indicadores) pode ter no modelo. Os especialistas atribuíram notas às relações entre os indicadores, subíndices e índices. Exceção foi dada para o cálculo do Subíndice de Comprometimento da Disponibilidade Hídrica nas AIPMs, o qual foi gerado a partir da divisão do Indicador de Demanda (demanda de consumo) pelo Indicador de Vazão Disponível (disponibilidade hídrica ou 50% da  $Q_{7,10}$ ) para cada AIPM, não sendo necessário atribuir peso para seus indicadores. Para detalhamento da metodologia, consulta o Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	230/ 472


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Por sua vez, para a definição do mapa das áreas prioritárias para a restauração florestal visando à proteção de mananciais, foi adotada a metodologia que estabeleceu classes que variaram de maior a menor importância, a partir da combinação dos dois índices principais:

- **Índice de Potencialidade Ambiental para Restauração Florestal nas AIPMs:** restauração considera a maior potencialidade para provisão de serviços ecossistêmicos relacionados à disponibilidade de água, maior favorabilidade para potencializar processos naturais de migração, colonização e sucessão ecológica para condução da regeneração natural e áreas mais relevantes para restaurar e manter o fluxo gênico da fauna e da flora, e a conservação da biodiversidade em médio e longo prazos.
- **Índice de Pressão sobre os Mananciais:** considera a maior fragilidade ambiental dos recursos hídricos (degradação das APPs e suscetibilidade à erosão) e do grau de estresse hídrico dos mananciais (relação entre disponibilidade de água e demanda).

Todavia, em 2019, foi realizada a atualização das áreas prioritárias para restauração florestal. Conforme descrito na Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019, essa atualização levou em consideração a revisão do mapeamento do uso do solo e cobertura florestal do Estado do Rio de Janeiro para o ano de 2015, o qual reviu a classe dos afloramentos rochosos, identificados nas Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, na escala de 1:25.000, realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em 2015. Como as feições identificadas pela CPRM poderiam ser sugestivas de afloramento rochoso, que muitas vezes, encontrava-se coberto por vegetação rasteira, foi necessária a edição manual e visual empregando-se imagens do satélite LANDSAT 8 para o ano de 2015.

A partir desse processamento, realizado através do software ARCGIS 10.4, o mapa de uso do solo foi reclassificado, demandando assim nova análise do mapa de áreas prioritárias para restauração. Foi realizada a sobreposição entre os dois mapas, e a partir da retirada da classe afloramento rochoso, foram

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	231/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

excluídas ou inseridas, no mapa resultante, as novas áreas para restauração florestal.

### 6.3.2 Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal

Segundo o INEA (2018), como resultado, do total de áreas definidas como de interesse para proteção de mananciais, que correspondem a 2.958.547,85 hectares do estado, cerca de 1.930.824,21 hectares (ou 65,26% da área total das AIPMs) correspondem às áreas com algum tipo de prioridade para restauração florestal. Por sua vez, a RH-IV apresentou 127.871 hectares de áreas prioritárias para restauração florestal, o equivalente a 47,14% das AIPMs nessa Região Hidrográfica, que recobrem 78,41% do território da RH-IV. Do total de áreas disponíveis para restauração florestal, 87% foram classificadas como de alta a muito alta prioridade, totalizando 142.604 hectares com relevância para recuperação em comparação às demais.



No entanto, após a atualização realizada, conforme informado na Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019, o mapa de uso do solo 2015 apresentou 23.773,05 hectares de área classificado como afloramento rochoso. Assim, a revisão do mapeamento indicou diminuição total das áreas, passando a ter 21.782,26 hectares de área, uma diferença de 1.990,76 hectares a menos.

Sendo assim, considerando as diferenças apresentadas, conseqüentemente, houve perda nas áreas prioritárias para restauração florestal (cerca de 15.523,53 hectares no total do Estado). Especificamente com relação à RH-IV, a redução foi de 8.846,96 hectares. O Quadro 6.4 apresenta os resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IV, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal, conforme NT do INEA supracitada.

Quadro 6.4 – Resultados das classes de prioridade para restauração florestal na RH-IV, considerando a revisão do mapa de áreas prioritárias para restauração florestal

Classes de prioridade	Área (ha)
Muito baixa	399,61
Baixa	4.716,88
Média	10.748,61
Alta	24.159,19

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	232/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Classes de prioridade	Área (ha)
Muito alta	78.999,80
<b>Total</b>	<b>119.024,09</b>

Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019.



Por sua vez, no Quadro 6.5 é apresentada a extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IV, por grau de prioridade.

Quadro 6.5 – Extensão das áreas prioritárias para recomposição florestal em cada município da RH-IV, por grau de prioridade

Municípios	Muito Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	Total Geral
	Área (ha)					
Areal	-	177,02	606,84	1.705,18	16.355,19	18.884,23
Carmo	-	0,40	2,46	2,12	1.200,45	1205,43
Paraíba do Sul	-	0,19	795,79	2.183,65	17.897,72	20.877,35
Paty do Alferes	-	0,41	696,01	781,98	7.355,20	8.833,59
Petrópolis	-	0,47	540,77	1.929,69	34.899,74	37.370,67
São José do Vale do Rio Preto	-	16,32	661,64	2.430,28	9.985,89	13.094,13
Sapucaia	69,95	1.054,14	2.932,77	5.297,49	3.411,11	12.765,46
Sumidouro	0,58	451,14	1.449,10	4.813,48	14.894,68	21.609,00
Teresópolis	-	-	35,35	837,66	31.844,98	32.717,99
Três Rios	323,34	3.148,28	3.476,70	5.701,63	17.220,27	29.870,22
<b>Total Geral</b>	<b>393,87</b>	<b>4.848,38</b>	<b>11.197,45</b>	<b>25.683,16</b>	<b>155.065,23</b>	<b>197.188,09</b>

Fonte: Portal GeoINEA (2020).

Complementarmente, no Quadro 6.6 estão apresentados os nomes das empresas comprometidas para realização de restauração florestal em áreas prioritárias inseridas na RH-IV, bem como a extensão destas áreas e a situação com relação à referida restauração (não implantado, parcialmente implantado e implantado), em atendimento à compensação ambiental prevista nos processos de licenciamento ambiental.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

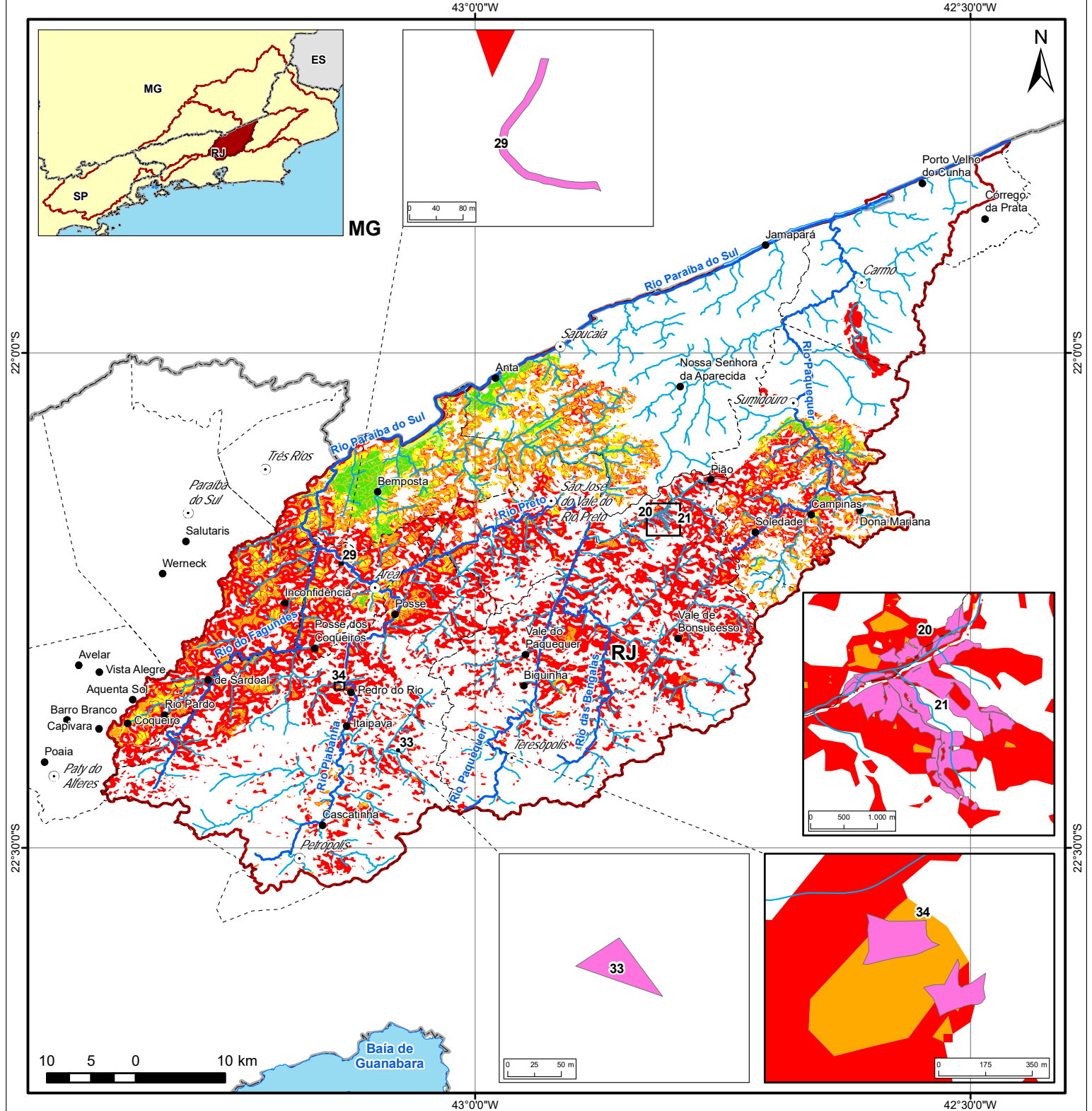
Quadro 6.6 – Empresas comprometidas para realização da restauração florestal na RH-IV, bem como a extensão das áreas a serem restauradas e a situação com relação ao início das atividades

Município	Empresa/Instituição responsável	Não Implantado	Parcialmente Implantado	Implantado	Total Geral
Areal	Advanced Nutrition Ind e Com de Alimentos e Cosméticos	-	-	0,32	0,32
Petrópolis	Cervejaria Petrópolis S. A.	-	-	4,93	4,93
	Maria Helena Kaminitiz Peres	-	-	0,15	0,15
São José do Vale do Rio Preto	Cervejaria Petrópolis	-	-	22,24	22,24
	Hélio Gonçalves Guimarães	13,02	-	-	13,02
Teresópolis	Cervejaria Petrópolis	-	-	151,61	151,61
<b>Total</b>		<b>13,02</b>	<b>-</b>	<b>179,26</b>	<b>192,28</b>

Fonte: Portal GeolNEA (2020)

Sendo assim, o Mapa 6.3 apresenta as áreas prioritárias para a restauração florestal na RH-IV, subdivida em classes, além das áreas cadastradas para restauração descritas no Quadro 6.6.

Por fim, destaca-se que no Programa de Ações (item 10.1) estão contempladas ações da Agenda 4, de Infraestrutura Verde, as quais visam a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos, bem como a identificação, mobilização e formalização de acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo, para sua efetiva execução na RH-IV.



**LEGENDA**

- Localidades
- ⊙ Sede Municipal
- ~ Hidrografia
- ~ Rios Principais
- ☁ Massa D'água
- ▭ Piabanha
- ⊞ Limite Municipal
- ⊞ Limite Estadual
- Restauração Florestal Fluminense**
- Implantado
- Áreas Prioritárias de Restauração Florestal**
- Muito baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta

Execução:  
 PROFILL  
 Apoio Técnico:  
 AGEVAP



Realização:  
 COMITÊ PIABANHA  
**PLANO DE BACIA  
 HIDROGRÁFICA DA  
 REGIÃO HIDROGRÁFICA  
 DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
 HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
 PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 6.3 – Localização das áreas consideradas como prioritárias para a restauração florestal**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
 DATUM SIRGAS 2000  
 Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite estadual: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
 - Restauração Florestal: INEA, 2019  
 - Áreas prioritárias:  
 INEA, 2019



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 7 AVALIAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EXISTENTES

Para o efetivo gerenciamento integrado dos recursos hídricos é necessário compreender a articulação entre os diversos instrumentos e interesses setoriais existentes no Estado do Rio de Janeiro e que devem ser considerados durante a elaboração do Plano de Bacia da Região Hidrográfica Piabanha (RH-IV). No processo de avaliação sobre quais instrumentos setoriais incidem sobre a gestão dos recursos hídricos, destacam-se os planos, projetos, e políticas públicas que interferem de alguma forma nos corpos hídricos das bacias hidrográficas.


A construção dessa avaliação na RH-IV é realizada com base na observação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ), Plano Plurianual do Estado, Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), Planos de Manejo das Unidades de Conservação, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), e Planos Diretores, apresentada a seguir.



### 7.1 Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH)

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) apresenta uma análise dos graus de segurança hídricas em todo o território nacional, definidos mediante um Índice de Segurança Hídrica (ISH), que considera as quatro dimensões do conceito de segurança hídrica (humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência), agregadas para compor um índice global para o Brasil, representativo da diversidade do território nacional (ANA, 2019).

É citado, no PNSH, como uma das recentes crises hídricas do Brasil, a crise hídrica no Sudeste, que afetou as regiões mais populosas e com maiores demandas hídricas do país, tal como a bacia do rio Paraíba do Sul.

Para avaliação do ISH, o Estado do Rio de Janeiro possui três Unidades Territoriais de Análise (UTAs), a saber: (i) Bacia do Médio Paraíba do Sul; (ii) Bacias do Guandu, Baía de Guanabara, Macaé e Lagos São João; e (iii) Bacias do Piabanha e Rio Dois Rios. Os valores totais em risco no Estado do Rio de Janeiro e percentuais nas UTAs, para 2035, são: População Urbana em Risco de 12.485.965 habitantes (90%); Produção Agropecuária em Risco de R\$ 254,17

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	236/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

milhões/ano (79%); Produção Industrial em Risco de R\$ 65.544,21 milhões/ano (96%). Os valores percentuais significativos ocorrem nos estados que apresentam valor absoluto em risco muito alto, portanto o Estado do Rio de Janeiro possui riscos relativamente altos para as UTAs.

Nos estudos, projetos e obras do PSH é apresentado o novo esquema do Eixo de Transposição Rio Paraíba do Sul - Rio Guandu, o qual possui uma infraestrutura habilitada com estudo complementar e investimentos de curto prazo nos anos de 2019 e 2020 com um total de recursos de R\$ 4,8 milhões.


Além disso, no item redução de conflitos de bacias críticas do PNSH é citado o Plano de Recursos Hídricos do Rio Paraíba do Sul com a previsão de elaboração de estudos e projetos de infraestruturas hidráulicas de controle de inundações, que está em fase de licitação.



## 7.2 Plano Estadual de Segurança Hídrica do Estado do Rio de Janeiro (PESHI)

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, está sendo elaborado o edital para licitação da elaboração do Plano Estadual de Segurança Hídrica (PESHI), cuja previsão de início é para 2021.

De acordo com a SEAS, o PESHI tem por finalidade ser o principal instrumento de planejamento do Programa Estadual de Segurança Hídrica (PROSEG), que é um programa que busca caminhos de integração de esforços públicos e privados para garantia da sustentabilidade hídrica como impulsionadora do desenvolvimento socioeconômico sustentável no Estado do Rio de Janeiro.

O Conceito de segurança hídrica pode ser entendido como ter água suficiente, em quantidade e qualidade, para atender às necessidades humanas como saúde, subsistência e atividade produtiva, e à conservação dos ecossistemas, acompanhada da capacidade de acesso e aproveitamento da água como recurso, de resolver conflitos e de gerir riscos associados à água, incluindo inundações, secas e acidentes ambientais.

	Elaborado por:	Nº da revisão:	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	237/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

O PESH I tem por objetivo ser um instrumento de planejamento estratégicos e de gestão que permita identificar as principais intervenções, medidas e ações de relevância regional, para garantir a oferta de água para os usos múltiplos e a qualidade ambiental, além de reduzir os riscos associados aos eventos extremos de secas e inundações, aumentando a Segurança Hídrica do estado do Rio de Janeiro.

Com base nesse conceito adotado, o PESH I deverá ser estruturado com ações baseadas em 3 pilares, nomeadamente: Oferta Hídrica, Qualidade Ambiental e Riscos associados à água, como representado na Figura 7.1.

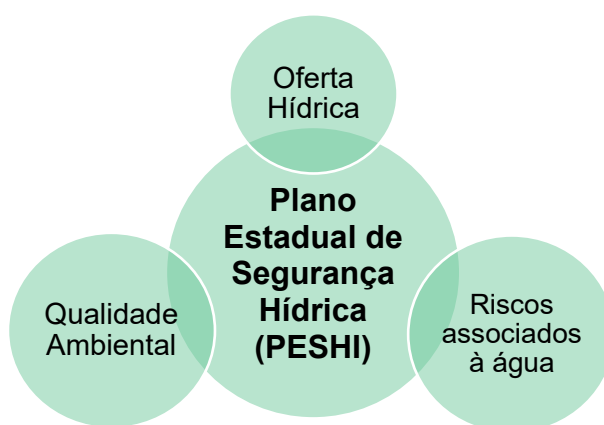




Figura 7.1 – Pilares de estruturação do PESH I

Por fim, a finalidade de cada pilar consiste em:

- **Oferta Hídrica:** ações com foco no aumento da disponibilidade hídrica e na gestão da demanda hídrica dos diversos usuários;
- **Qualidade Ambiental:** ações com foco na conservação, recuperação e proteção de áreas sensíveis para a garantia da Segurança Hídrica, tais como, áreas de preservação ambiental; áreas no entorno de mananciais utilizados para abastecimento e áreas antropizadas sem planejamento; além de ações para garantia e melhoria da qualidade da água incluindo o controle do uso do solo e soluções baseadas na natureza (SbN);

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Riscos associados à água: ações com foco na gestão de risco de secas e inundações, acidentes ambientais e proteção de infraestruturas hidráulicas como: barramentos, diques, Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), Estações de Tratamento de Água (ETAs), dentre outros.


### 7.3 Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)



No âmbito da União, foi desenvolvido o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o qual é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Nº 9.433/97), cuja elaboração se deu de 2003 a 2005, coordenada pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente (SRHU/MMA), com o apoio da ANA.

O Plano foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos por meio da Resolução CRNH nº 58/2006, sendo que, na época, o Brasil se tornou o primeiro país das américas a cumprir o compromisso internacional de "elaborar planos de gestão integrada dos recursos hídricos e aproveitamento eficiente da água até 2005", assumido em conjunto com demais países integrantes do Sistema Nações Unidas durante a Cúpula de Joanesburgo (Rio +10), em 2002 (ANA, 2019).

O objetivo geral do Plano é "*estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social*". Por sua vez, os objetivos específicos são assegurar: (i) a melhoria das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, em qualidade e quantidade; (ii) a redução dos conflitos reais e potenciais de uso da água, bem como dos eventos hidrológicos críticos e (iii) a percepção da conservação da água como valor socioambiental relevante".

O PNRH encontra-se no final de sua vigência e, através da parceria entre a ANA e o MDR, está sendo elaborado o PNRH 2022-2040.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	239/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 7.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ)



Segundo o INEA (2020), o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro foi concluído e aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (CERHI-RJ) em fevereiro de 2014, com previsão de atualização em 2021. Tendo como alicerce sete temas estratégicos para a gestão das águas no Estado e com horizonte de planejamento até 2030, este documento orienta não apenas o INEA, mas todo o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos (SEGRHI) na busca pela sustentabilidade deste recurso e garantia dos seus usos múltiplos.

O PERHI-RJ tem como objetivo orientar e subsidiar as ações necessárias para garantir água em quantidade e qualidade adequadas para as demandas atuais e futuras da sociedade e dos ecossistemas do Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, alguns temas norteadores foram considerados na elaboração do Plano, como: (i) elaboração de estudos hidrológicos e de vazões extremas; (ii) Avaliação da rede quali-quantitativa para a gestão das águas no Estado do Rio de Janeiro; (iii) Áreas vulneráveis a eventos críticos; (iv) Avaliação das fontes alternativas para abastecimento do Estado do Rio de Janeiro; (v) Impactos sinérgicos dos aproveitamentos hidrelétricos localizados no Estado do Rio de Janeiro; (vi) Avaliação do potencial hidrogeológico dos aquíferos localizados no Estado do Rio de Janeiro; e (viii) Avaliação da intrusão salina.

Os estudos que compõem o PERHI-RJ foram desenvolvidos em duas vertentes principais e sequenciais: diagnóstico e definição das ações a serem realizadas até 2030. As ações visam reverter as tendências à degradação dos recursos hídricos e solucionar problemas que afetam a disponibilidade e qualidade das águas do Estado, inclusive aqueles relativos à capacidade institucional de gestão dos recursos hídricos. Os programas são apresentados em uma estrutura temática que reflete os níveis de responsabilidade político-institucional na execução dos programas previstos, como descrito a seguir:

- Ações sob Coordenação Direta do Sistema de Gestão das Águas, distribuídas em doze eixos temáticos;

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	240/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Ações de Responsabilidade Compartilhada com outros setores, distribuídas em seis eixos temáticos.

O Quadro 7.1 apresenta estas ações dispostas por eixos temáticos e seus respectivos programas, de acordo com o PERHI-RJ.

Quadro 7.1 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas



Eixos Temáticos	Programas
1.1 - Gestão Organizacional do SEGRHI	1.1.1 Aperfeiçoamento organizacional do órgão gestor e demais entidades do SEGRHI
1.2 - Gestão da Segurança Hídrica	1.2.1 Construção de um pacto de gestão para a segurança hídrica no sistema Paraíba do Sul → Guandu
	1.2.2 Implantação da barragem do Guapiaçu
1.3 - Conhecimento Técnico para a Gestão	1.3.1 Criação de rede de informações sobre recursos hídricos
	1.3.2 Desenvolvimento do sistema de informações de recursos hídricos
1.4 - Comunicação e Disponibilização da Informação	1.4.1 Comunicação na gestão dos recursos hídricos
1.5 - Enquadramento em Classes de Uso	1.5.1 Enquadramento de mananciais prioritários no estado do Rio de Janeiro
1.6 - Aperfeiçoamento e Implementação dos Planos de Recursos Hídricos	1.6.1 Elaboração e atualização dos planos de recursos hídricos
	1.6.2 Acompanhamento da Implementação dos planos de recursos hídricos
1.7 - Regularização do Uso da Água	1.7.1 Fortalecimento da regularização dos usos da água (cadastro, outorga e fiscalização)
	1.7.2 Aperfeiçoamento do sistema de cobrança pelo uso da água
1.8 - Estudos Hidrológicos e de Vazões Extremas	1.8.1 Consolidação da base de dados fluviométrica e pluviométrica existente
	1.8.2 Estudos de regionalização de vazões
	1.8.3 Elaboração de estudos de chuvas intensas
	1.8.4 Diretrizes para elaboração de estudos hidrológicos
	1.8.5 Estudos de processos hidrológicos em bacia experimental
1.9 - Monitoramento de Qualidade e Quantidade da Água	1.9.1 Ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativo
	1.9.2 Guia de orientações técnicas para o monitoramento quali-quantitativo

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Eixos Temáticos	Programas
	1.9.3 Estudo para Identificação de áreas prioritárias para o monitoramento quali-quantitativo
	1.9.4 Integração das redes de monitoramento de dados de quantidade
1.10 - Águas Subterrâneas	1.10.1 Ampliar o conhecimento sobre as águas subterrâneas do estado do Rio de Janeiro
1.11 - Intrusão Salina em Estuários	1.11.1 Estudo de intrusão salina na foz dos principais estuários do estado
1.12 - Vulnerabilidade a Eventos Críticos	1.12.1 Estudos e projetos para redução da vulnerabilidade a estiagens e secas
	1.12.2 Estudos para a prevenção e controle de acidentes com risco de contaminação aos recursos hídricos
	1.12.3 Ações estruturais para mitigação de cheias no Norte e Noroeste fluminense
2.1 - Saneamento Básico	2.1.1 Melhorias dos Sistemas de Abastecimento de Água
	2.1.2 Estudo para definição de medidas de controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento público
	2.1.3 Melhorias dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto
	2.1.4 Definição de modelo de gestão municipal do saneamento
	2.1.5 Apoio aos Municípios para remediação de lixões desativados
2.2 - Vulnerabilidade a Eventos Críticos	2.2.1 Estudos e projetos para redução da vulnerabilidade a inundações e a deslizamentos
2.3 - Aproveitamentos Hidrelétricos	2.3.1 Avaliação ambiental integrada (AAI) em bacias hidrográficas com aproveitamentos hidrelétricos
	2.3.2 Análise estratégica da geração de energia elétrica no contexto da disponibilidade hídrica
2.4 - Recuperação e Proteção de Nascentes, Rios e Lagoas	2.4.1 Estudos e projetos em áreas prioritárias à proteção de mananciais
	2.4.2 Estudos e projetos para revitalização de rios e lagoas
2.5 - Sustentabilidade do Uso dos Recursos Hídricos em Áreas Rurais	2.5.1 Elaboração de projetos para recuperação de áreas degradadas e saneamento rural em microbacias
	2.5.2 Incentivo à conservação e uso sustentável dos recursos naturais em áreas rurais
2.6 - Recuperação, Operação e Manutenção de Infraestrutura Hídrica	2.6.1 Operação e manutenção dos canais de Campos
	2.6.2 Recuperação, operação e manutenção do reservatório de Juturnaíba

Fonte: INEA (2014).

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	242/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 7.5 Plano Plurianual do Estado do Rio de Janeiro


Segundo a Constituição Federal, especificamente em seu art. 165, o Plano Plurianual (PPA) é um instrumento de planejamento de médio prazo cujo objetivo é organizar e viabilizar as ações públicas que podem ser aplicadas para as três esferas de governo: União, Estado e Municípios. (BRASIL, 1988).

No Estado do Rio de Janeiro, o Plano Plurianual 2020-2023 foi instituído pela Lei nº 8.730/2020, sendo composto por programas que contêm diferentes finalidades, ações e produtos. O PPA 2020-2023 está dividido em 2 volumes a saber: volume I, que contempla o Anexo I – Programação do Poder Executivo, volume II, que contempla o Anexo II – Programação Setorial do Poder Legislativo; Anexo III – Programação Setorial do Poder Legislativo; Anexo IV – Programação Setorial dos Órgãos Autônomos; Anexo V – Indicadores da Programação do Poder Executivo; Anexo VI – Demonstrativo da Programação a Cargo dos Fundos; Anexo VII – Demonstrativo Consolidado da Programação; e Anexo VIII – Anexo de Metas e Prioridades para 2020).



Dentre os programas apresentados no PPA 2020-2023, destaca-se o Programa 0439 – Gestão Integrada de Recursos Hídricos cujo objetivo é aumentar a segurança hídrica propiciando a melhoria da disponibilidade de água de forma quantitativa, qualitativa e ambientalmente adequada, capaz de promover o fortalecimento do Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos e garantir o abastecimento humano. O Quadro 7.2 apresenta os objetivos voltados à água potável e saneamento e suas respectivas ações e finalidades, conforme descrito no PPA 2020-2023.

Quadro 7.2 – Descrição resumida das Ações por Eixos Temáticos e Programas

Objetivo	Ação	Finalidade
Água potável e saneamento	4461 - Controle de Recursos Hídricos	Promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água e a limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial da mesma
	4593 - Gestão e Ampliação do Conhecimento de Águas Subterrâneas	Ampliar o conhecimento, realizar a gestão de informações e uso das águas subterrâneas do ERJ.

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	243/ 472
---	----------------	----------------------	---------------	---------------	--	-------------



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Objetivo	Ação	Finalidade
	5457 - Fortalecimento da Gestão Participativa e Instrumentos de Gestão das Águas	Promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos da água, e a limitada e aleatória disponibilidade, temporal e espacial, da mesma.
	5639 - Gerenciamento de Recursos Hídricos	Ampliar a segurança hídrica no ERJ, promovendo a preservação e recuperação dos corpos hídricos e minimizando o processo de degradação ambiental, através da efetiva Gestão dos Recursos Hídricos e do aprimoramento da infraestrutura hídrica.



Fonte: SUBPOG (2019).

## 7.6 Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro

Através do “Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro”, o INEA e a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEA) apresenta ao público o conjunto de dados, análises e resultados produzidos no âmbito do Programa Pacto pelas Águas, projeto que tem por objetivo proteger e recuperar mananciais, com vistas a garantir o acesso à água de forma segura e sustentável, através de medidas preventivas, controladoras e mitigadoras das ameaças atuais e potenciais para a perpetuação da disponibilidade deste precioso recurso natural, que, em última análise, representa garantia da sobrevivência da espécie humana.

Este Atlas apresenta os estudos para as todas as regiões hidrográficas do Estado e está estruturado em seis capítulos, a saber: (i) O que é o Atlas dos Mananciais?; (ii) Bases conceituais e legais para a proteção e recuperação de mananciais; (iii) Áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais (iv); Áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais; (v) Caracterização das áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais por região hidrográfica; e (vi) Unidades de conservação e proteção de mananciais.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	244/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 7.7 Programa Pacto Pelas Águas



Instituído pela Resolução INEA n° 158/2008, o Programa Pacto pelas Águas objetiva proteger e recuperar os mananciais de abastecimento público visando o aumento da segurança hídrica em médio e longo prazo no estado. Conforme informado no Atlas dos Mananciais de abastecimento do Rio de Janeiro (2018), entre 2014 e 2015, o Estado do Rio de Janeiro viveu a pior crise hídrica de sua história, chegando a níveis de reservação de água inferiores a 10% no conjunto de reservatórios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, principal manancial de abastecimento das cidades, indústrias e irrigantes em território fluminense, incluindo a Região Metropolitana. Nesse contexto, em 22 de outubro de 2015, o Governo do Estado do Rio de Janeiro lançou a primeira versão do Programa Pacto pelas Águas.

O Pacto pelas Águas foi concebido como um programa de integração e otimização de diversas iniciativas e projetos da SEA, INEA e parceiros em torno da conservação e restauração florestal de áreas prioritárias, tais como nascentes, margens de rio, áreas de recarga de mananciais e áreas úmidas, de mananciais estratégicos para o abastecimento público no estado. Dessa forma, os objetivos do programa, segundo a Resolução INEA n° 158/2008, são:

- Proteger e recuperar mananciais estratégicos de abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, de modo a garantir bem-estar humano, a segurança hídrica e a saúde dos ecossistemas associados à água a médio e longo prazo; e
- Promover e apoiar iniciativas de conservação florestal, restauração florestal, conversão produtiva e conservação da água e do solo; pagamento por serviços ambientais e subsídios ao planejamento e ordenamento territorial em áreas de mananciais de abastecimento público.

Este programa ainda contempla ações e mecanismos apoiados para conservação florestal, restauração florestal, conservação produtiva e apoio a negócios rurais sustentáveis e conservação de solo e água. Neste contexto,

	Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	245/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

iniciativas promovidas por órgãos públicos, organizações do terceiro setor (ONGs, entidades filantrópicas etc.) e empresas privadas voltadas para a proteção e a recuperação de mananciais podem se unir ao programa. A adesão é voluntária e deve ser formalizada junto ao INEA. Destaca-se também a atuação da ANA e projetos e programas de Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos dos Comitês de Bacia Hidrográficas.


Com relação a RH-IV, o programa Pacto Pelas Águas apresenta os mapas de áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais (AIPM), descritas no item 5 e áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais (APRF) no Estado do Rio de Janeiro para a RH-IV (item 6.3). Complementarmente, também é apresentada a caracterização dos pontos de captação de abastecimento de água da RH-IV. Neste sentido, as ações e os esforços do PBH da RH-IV têm priorização para as AIPMs e APRFs apresentadas neste programa.



## 7.8 Zoneamento Ecológico Econômico

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento estratégico de planejamento regional e de gestão territorial, que estabelece indicadores sobre limites e potencialidades de uso dos recursos naturais através de estudos tanto geobiofísicos, quanto socioeconômicos. O ZEE/RJ foi estabelecido em Lei Estadual nº 5.067/2007 (INEA, 2020).

O Estado do Rio de Janeiro optou por orientar a elaboração do ZEE/RJ por Regiões Hidrográficas (Resolução CERHI nº 107/2013), seguindo a política ambiental adotada pela antiga Secretaria de Estado e Ambiente (SEA), hoje Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), e pelo INEA nos últimos anos. Sendo assim, foram definidas áreas com as mesmas restrições e potencialidades. A partir destas áreas, o ZEE/RJ serve como instrumento para identificar áreas prioritárias para preservação e conservação ecológica e para o desenvolvimento socioeconômico (INEA, 2020).

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio de Janeiro é composto por dezesseis relatórios técnicos:

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	246/ 472


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



1. R1 – Plano de Trabalho Estrutural;
2. R2 – Plano Geral de Comunicação;
3. R3 – Síntese: Tendências de ocupação e uso territorial no Estado do RJ;
4. R4 – Legenda Funcional;
5. R5 – Síntese: Ajustes e complementações ao ZEE/RJ;
6. R6 – Plano de Trabalho detalhado;
7. R7 – Caracterização: Base física e ecossistemas do Estado do RJ;
8. R8 – Caracterização e cenarização: Sistemas socioeconômicos regionalizados;
9. R9 – Proposta preliminar de zoneamento e diretrizes para o Estado do RJ;
10. R10 – Benchmarking internacional de modelos de gestão territorial;
11. R11 – Síntese: diagnóstico e prognóstico do ZEE/RJ;
12. R12 – Modelo de gestão territorial e monitoramento do ZEE/RJ;
13. R13 – Diretrizes para políticas de desenvolvimento regional do Estado do RJ;
14. R14 – Mapa de zoneamento/diretrizes gerais e específicas do ZEE/RJ;
15. R15 – Síntese: diretrizes para o zoneamento e desenvolvimento do ERJ;
16. R16 – Síntese: Relatório Final.

No site do ZEE/RJ (2020) estão disponíveis os mapas das regiões hidrográficas com seus respectivos zoneamentos, os quais estão classificados por níveis, conforme apresentado no Quadro 7.3.

Quadro 7.3 – Sistema de classificação das ZEE

Nível I - Categoria	Nível II - Classe	Nível III - Zona
Áreas de Produção	Consolidação	Consolidação de usos não agropecuários
		Consolidação de usos agropecuários

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	247/ 472
---	----------------	----------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nível I - Categoria	Nível II -Classe	Nível III - Zona
	Expansão	Expansão com usos diversos
Áreas de Suporte Ambiental	Recuperação	Recuperação de áreas de preservação permanente com usosdiversos
		Recuperação/Manejo de ambientes de alta fragilidade natural
	Conservação	Conservação de ambientes de alta fragilidade natural
		Conservação de ambientes de importância em biodiversidade
		Conservação de ambientes de manutenção das águassubterrâneas e superficiais
		Corredores ecológicos
	Áreas de Uso Restrito e Controlado	Preservação
Unidades de conservação de proteção integral		
Ocupação Controlada		Terras indígenas e territórios quilombolas
		Áreas militares

Fonte: ZEE/RJ (2020).



No mapa do ZEE/RJ da RH-IV verifica-se que a região apresenta classificação diversificada conforme o nível III, com maior presença de “áreas consolidadas” (nível II) e “áreas de conservação” (nível II). No entanto, observa-se área mais significativa de “preservação” (nível II) próxima ao município de São José do Vale do Rio Preto e no limite da RH-IV, próximo aos municípios de Petrópolis e de Teresópolis.

## 7.9 Planos de Manejos

A Lei nº 9.985/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define o Plano de Manejo como um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais (ICMBio, 2020).

O Plano de Manejo visa levar a Unidade de Conservação a cumprir com os objetivos estabelecidos na sua criação; definir objetivos específicos de manejo, orientando a gestão da Unidade de Conservação; promover o manejo da



Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	248/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Unidade de Conservação, orientado pelo conhecimento disponível e/ou gerado. Dessa forma, assim como os Planos de Recursos Hídricos, os Planos de Manejo se caracterizam como instrumentos reguladores do uso dos territórios e dos recursos naturais, por vezes tratando dos recursos hídricos nas suas proposições, o que torna necessária a observância desses para a elaboração de um Plano de Recursos Hídricos que tenha incidência sobre os territórios das UCs e de suas respectivas zonas de amortecimento. O Quadro 7.4 apresenta as Unidades de Conservação da RH-IV, seus respectivos instrumentos legais de criação e se há existência ou não de seus respectivos Planos de Manejo.

Quadro 7.4 – UCs presentes na RH-IV, os instrumentos legais de criação e a existência ou não de Planos de Manejo

Nº	Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Município	Plano de Manejo
1	APA Floresta do Jacarandá	US	Decreto nº 8.280 de 23/07/1985	Teresópolis	Não
2	RPPN Canto dos Pássaros II	US	Portaria nº 406 de 30/01/2013	Teresópolis	Não
3	RPPN Fazenda Suspiro	US	Portaria nº 3-N de 22/02/1999	Teresópolis	Sim
4	RPPN Jacutinga	US	Portaria nº 509 de 03/02/2014	Petrópolis	Não
5	RPPN Olho D'água	US	Portaria nº 117 de 21/05/2010	Teresópolis	Não
6	RPPN Graziela Maciel Barroso	US	Portaria nº 20 de 12/04/2005	Petrópolis	Não
7	RPPN Serra do Caramandu	US	Portaria nº 21 de 06/05/2008	Sumidouro	Não
8	PNM Montanhas de Teresópolis	PI	Decreto nº 3693 de 16/07/2009	Teresópolis	Não
9	RPPN Nossa Senhora Aparecida	US	Portaria nº 7 de 06/02/2008	Sapucaia	Não
10	RPPN Pilões	US	Portaria nº 15 de 15/10/2007	Petrópolis	Não
11	PARNA da Serra dos Órgãos	PI	Decreto nº 1822 de 30/11/1939	Petrópolis	Sim
12	RPPN Regina	US	Portaria nº 576 de 16/01/2015	Petrópolis	Não
13	RPPN Sítio Serra Negra	US	Portaria nº 93 de 26/01/2010	Teresópolis	Sim
14	RPPN Rildo de Oliveira Gomes II	US	Portaria nº 415 de 07/03/2013	Teresópolis	Não
15	RPPN Regina Clara	US	Portaria nº 652 de 29/02/2016	Petrópolis	Não
16	REBIO do Tinguá	PI	Decreto nº 97780 de 23/05/1989	Petrópolis	Sim

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nº	Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Município	Plano de Manejo
17	RPPN Fazenda Miosótis	US	Portaria nº 269 de 26/09/2011	São José do Vale do Rio Preto	Não
18	APA de Petrópolis	US	Decreto nº 87561 de 14/09/1982	Petrópolis	Sim
19	RPPN Canto dos Pássaros	US	Portaria nº 465 de 18/06/2013	Teresópolis	Não
20	RPPN Rogério Marinho	US	Portaria nº 67 de 10/09/2008	Petrópolis	Sim
21	RPPN Maria Francisca Guimarães	US	Portaria 160-N - DOU 235 - 08/12/1998	Teresópolis	Não
22	RPPN Fazenda Limeira	US	Portaria 61-N - DOU 109 - 11/06/1997 - seção/pg. 1/12103	Petrópolis	Não
23	RPPN Pedra Amarilis	US	Portaria 06-N - DOU 23 - 03/02/1993	Petrópolis	Não
24	APA Bemposta	US	Decreto nº 4599 de 15/02/2012	Três Rios	Não
25	APA Vale do Morro da Torre	US	Decreto nº 4601 de 15/02/2012	Três Rios	Não
26	MONA do Encontro dos Três Rios	PI	Lei ordinária nº 3477 de 16/12/2010	Três Rios	Não
27	PNM do Livramento	PI	Lei nº 1.588 de 11/12/2013	Carmo	Não
28	APA Vale Fagundes	US	Decreto nº 644 de 26/03/2010	Areal	Não
29	APA Vale do Piabanha	US	Decreto nº 643 de 26/03/2010	Areal	Não
30	APA Vale da Lagoa do Morro Grande	US	Decreto nº 642 de 26/03/2010	Areal	Não
31	APA Maravilha	US	Decreto Municipal nº 1.652 de 05/06/2006	São José do Vale do Rio Preto	Não
32	MONA Pedra das Flores	PI	Decreto nº 1.651 de 05/06/2006	São José do Vale do Rio Preto	Não
33	PNM Araponga	PI	Decreto nº 1.653 de 05/06/2006	São José do Vale do Rio Preto	Não
34	ESEC Monte das Flores	PI	Decreto nº 1.654 de 05/06/2006	São José do Vale do Rio Preto	Não
35	REBIO do Dindi	PI	Decreto nº 1.765 de 14/11/2007	São José do Vale do Rio Preto	Não
36	APA Nossa Senhora de Santana	US	Decreto nº 3.143 de 25/03/2013	Sapucaia	Não



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nº	Nome	Tipo	Instrumento Legal de Criação	Município	Plano de Manejo
37	APA de Quilombo	US	Decreto nº 3.148 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
38	APA Calçadinho	US	Decreto nº 3.147 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
39	APA Santo Antônio	US	Decreto nº 3.146 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
40	APA Santa Bárbara	US	Decreto nº 3.145 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
41	APA de Moreiras	US	Decreto nº 3.151 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
42	APA Emboabas	US	Decreto nº 3.144 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
43	APA de Conceição	US	Decreto nº 3.150 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
44	APA Nossa Senhora de Aparecida	US	Decreto nº 3.152 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
45	APA de Pedra de Amolar	US	Decreto nº 3.149 de 25/03/2013	Sapucaia	Não
46	PNM Padre Quinha	PI	Decreto nº 471 de 15/05/2007	Petrópolis	Não
47	MONA da Pedra do Elefante	PI	Decreto Municipal nº 071 de 24/06/2009	Petrópolis	Sim
48	APA Rainha das Águas	US	Decreto Municipal nº 1.323 de 21/12/2015	Paraíba do Sul	Não
49	RPPN Municipal Moinho Preto	US	-	Petrópolis	Não
50	APA dos Frades	US	Lei ordinária nº 1755 de 17/11/1990	Teresópolis	Não
51	REBIO de Araras	PI	Resolução SEAA nº 59 de 07/07/1977	Petrópolis	Não
52	PES dos Três Picos	PI	Decreto Estadual nº 31.343 de 05/06/2002	Teresópolis	Não
53	RPPN Caldeirão	PI	Portaria nº 420 de 08/03/2013	Petrópolis	Não
54	APA do Livramento	US	Lei nº 1.588 de 11/12/2013	Carmo	Não
55	APA da Usina	US	Decreto nº 4.547 de 18/03/2014	Petrópolis	Não
56	APA da Santa Fé	US	Decreto nº 4.544 de 20/03/2014	Três Rios	Não
57	APA da Pedreira da Prata	US	Decreto nº 4.545 de 20/03/2014	Petrópolis	Não

Fonte: INEA (2020), MMA (2020) e ICMBio (2020).

Verifica-se que das 57 UCs presentes na RH-IV, apenas sete possuem Planos de Manejo. Sendo elas: RPPN Fazenda Suspiro, PARNA da Serra dos Órgãos,



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

REBIO do Tinguá, RPPN Sítio Serra Negra, MONA da Pedra do Elefante, APA de Petrópolis e RPPN Rogério Marinho.


## 7.10 Planos Municipais de Saneamento



Como forma de avançar no serviço sanitário adequado, foi criada a Lei n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no país através do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Este Plano foi elaborado pelo Governo Federal em amplo processo participativo do Conselho Nacional da Saúde (CNS), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e Conselho das Cidades (CONCIDADES).

O PLANSAB é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, com horizonte de execução de 20 anos (período de 2014 a 2033). Além disso, traz também os princípios fundamentais orientadores de sua elaboração e a cenarização para a política de saneamento federal, estabelecendo medidas de curto, médio e longo prazo, incluindo estimativas de investimentos para a realização dessas medidas (MDR, 2020).

Neste contexto, o PLANSAB auxilia na integração da gestão de recursos hídricos em virtude do seu conjunto de infraestrutura e serviços. Dentre as diretrizes estabelecidas pela referida lei para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, destaca-se como ferramenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Os PMSB baseiam-se nas diretrizes da Lei n° 11.445/2007 e sua obrigatoriedade da existência, determinada pelo Decreto n° 7.217/2010, alterado pelo Decreto n° 8.211/2014. O Quadro 7.5 apresenta os municípios inseridos na RH-IV e a informação sobre a existência de seus PMSB. Tais informações foram levantadas pelo antigo Ministério da Cidade, atual Ministério do Desenvolvimento Regional (2017) e constam no Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil.

	Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	252/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 7.5 - Municípios da RH-IV que possuem Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

Municípios	PMSB
Areal	Sim
Carmo	Sim
Paraíba do Sul	Sim
Paty do Alferes	Sim
Petrópolis	Sim
São José do Vale do Rio Preto	Sim
Sapucaia	Sim
Sumidouro	Sim
Teresópolis	Sim
Três Rios	Sim



Fonte: MDR (2017)

Conforme é possível observar, dos 10 (dez) municípios inseridos na RH-IV, todos possuem Plano Municipal de Saneamento Básico. Destaca-se que os Planos têm significativa importância para a região hidrográfica uma vez que visam garantir à promoção da segurança hídrica, prevenção de doenças, redução das desigualdades sociais, preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico do município, ocupação adequada do solo, e a prevenção de acidentes ambientais e eventos como enchentes, falta de água e poluição (TRATA BRASIL, 2018).

### 7.11 Planos Diretores

O Plano Diretor é um instrumento da política urbana regulamentado pela Lei nº 10.257/2001, a qual regulamenta os artigos nº 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Conforme disposto na referida lei, o objetivo do Plano Diretor é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana.

Dentre o disposto no planejamento municipal, destacam-se: (i) os planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (ii) planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; (iii) planejamento municipal, em especial: plano diretor, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, gestão orçamentária participativa, planos, programas e projetos setoriais e os planos de desenvolvimento econômico e social.

Neste contexto, o planejamento das cidades através dos Planos Diretores auxilia no desenvolvimento sustentável e na recuperação ambiental através das normativas e diretrizes nele estabelecidas. O Quadro 7.6 apresenta os municípios inseridos na RH-IV e a informação sobre a existência de Planos Diretores Municipais. Destaca-se que a pesquisa foi realizada através dos sites das prefeituras municipais.

Quadro 7.6 – Situação dos municípios da RH-IV com relação à existência de Planos Diretores Municipais

Municípios	Plano Diretor
Areal	Não
Carmo	Sim
Paraíba do Sul	Sim
Paty do Alferes	Sim
Petrópolis	Sim
São José do Vale do Rio Preto	Sim
Sapucaia	Sim
Sumidouro	Não
Teresópolis	Sim
Três Rios	Sim

Conforme apresentado, dos 10 (dez) municípios inseridos na RH-IV, constatou-se que apenas dois municípios não possuem. Cabe destacar que o Estatuto das Cidades prevê obrigatoriedade apenas para municípios com mais de 20.000 habitantes.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 8 ANÁLISE DE ESTUDOS/PROJETOS REALIZADOS NA RH-IV

Este item apresenta a análise dos principais estudos e/ou projetos desenvolvidos na RH-IV, visando compreender as ações já existentes para subsidiar a elaboração do Programa de Ações do PRH da RH-IV.


### 8.1 Relatório de Monitoramento do Rio Piabanha



Conforme CBH-Piabanha (2013), no ano de 2011 foi iniciada uma rede de estudos aprovada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) denominada HIDROECO. Um grupo desta rede composto pela UFRJ, INEA, CPRM e CETEM coletou, entre os anos de 2012 e 2013, dados da qualidade, vazão e estrutura das comunidades fitoplanctônicas, ao longo do rio Piabanha, com o objetivo de monitorar o rio e buscar diretrizes para uma metodologia que possibilite uma avaliação quali-quantitativas de suas águas.

Segundo a versão final do Relatório de Monitoramento do Rio Piabanha, a gerência de qualidade de água do INEA monitora sistematicamente a qualidade de água, desde 1980, em duas estações de amostragem na calha principal do rio Piabanha propôs ampliar esse monitoramento para nove estações de amostragem durante um período mínimo de um ano, que ocorreu de maio de 2012 a abril de 2013.

As altas taxas de Coliformes Termotolerantes encontradas em todas as estações de amostragem, além dos níveis médios de correlação entre os parâmetros DBO e OD com os Coliformes Termotolerantes, evidenciaram que a principal interferência na qualidade das águas do rio Piabanha é oriunda dos despejos domésticos com altos níveis de carga orgânica.

A composição qualitativa do fitoplâncton apresentou predominância de diatomáceas, foi a esperada para ambientes lóticos, cujas carapaças de sílica oferecem boa resistência aos efeitos de transporte produzido pela dinâmica da água. Os trechos de maior densidade celular e de indivíduos de cianobactérias caracterizam-se por péssima qualidade, sendo visível o avançado grau de

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	255/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

alteração dos trechos, que se encontram em área urbana muito adensada do município de Petrópolis.

As vazões medidas com o equipamento (RiverSurveyor - M9) variaram entre uma mínima de 0,04 m<sup>3</sup>/s medida na estação de amostragem mais a montante em 12/12/2012 a 57,1 m<sup>3</sup>/s medida na estação de amostragem mais a jusante em 22/01/2013. Já as vazões QMLT e Q<sub>7,10</sub>, estimadas a partir das equações de regionalização, variaram entre as mínimas de 0,4 m<sup>3</sup>/s e 0,24 m<sup>3</sup>/s respectivamente na estação de amostragem mais a montante e 34,9 m<sup>3</sup>/s e 11,1 m<sup>3</sup>/s respectivamente na estação de amostragem mais a jusante.


## 8.2 Atlas da Região Hidrográfica IV



A primeira edição do Atlas da Região Hidrográfica Piabanha (CBH-Piabanha, 2019) é uma iniciativa que contou com a colaboração direta dos membros voluntários do Comitê e de uma equipe multidisciplinar de especialistas e estagiários da Unidade Descentralizada 2 da Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), situada no município de Petrópolis.

O Atlas está dividido em três capítulos. O primeiro descreve detalhadamente o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos; o segundo capítulo trata especificamente da RH-IV, abrangendo 10 municípios com mapas da hidrografia e uso do solo, além de informações locais sobre água, esgoto e outros itens. Por sua vez, o terceiro apresenta a delimitação de 34 sub-bacias inseridas no território. Cada sub-bacia é detalhada com a marcação da calha principal, seus afluentes e subafluentes e área de drenagem.

## 8.3 Demarcação de Faixa Marginal de Proteção do Rio Piabanha

Conforme o CBH-Piabanha, o desenho técnico da Faixa Marginal de Proteção (FMP) do rio Piabanha foi elaborado pela Entidade Delegatária (AGEVAP) do Comitê Piabanha, a partir do memorial descritivo fornecido pelo INEA. A área demarcada passa pelos municípios de Petrópolis, Areal e Três Rios, podendo

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	256/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ser considerada como uma das demarcações contínuas de FMP mais extensas do Estado do Rio de Janeiro.


#### 8.4 Desastres Naturais na RH-IV



Nos dias 29 e 30 de novembro de 2012 foi realizado o Seminário de Eventos Críticos Naturais da Região Hidrográfica do Comitê Piabanha. Esse Seminário buscou reunir contribuições sobre os desastres naturais, após os eventos ocorridos em 2011 na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.

Segundo o relatório desenvolvido pelo Comitê (CBH-Piabanha, 2012), esse evento contou com a participação de representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do próprio CBH-Piabanha, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN – Ministério da Ciência e Tecnologia), do Serviço de Hidrologia do Rio de Janeiro (DRM), do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), da Entidade Delegatária (AGEVAP) e da Secretaria de Estado de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro. Ao final das palestras era realizada uma “mesa redonda”, onde era possível discutir sobre os assuntos abordados no evento, sendo registrados os comentários e recomendações recebidas.

Complementarmente, neste evento foi tratado sobre o Plano de Ação do Comitê focando na prevenção de riscos e na integração de ações, o qual abrengueu as seguintes linhas de ação:


- Comunicação, mobilização, integração e educação:
  - Apoiar na construção de uma governança no nível municipal para garantir a prevenção de risco (Visitas às instituições; articulação com as diferentes instâncias participativas; capacitações; etc.);
  - Seminário de Drenagem Urbana;
  - Participar no Fórum Estadual de Comitês;
  - Articular e oferecer cursos sobre percepção de risco e sobre sistema de comando de incidentes para diferentes grupos alvos;



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	257/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Mandar ofício para os Municípios e o Estado solicitando todas as informações sobre afetados, recebimentos de indenização, e projetos de habitação;
- Oferecer curso aos membros do comitê e secretarias municipais sobre gestão de recursos hídricos e planejamento municipal;
- Elaborar um kit de informação (DVD, Folder...);
- Promover o estreitamento das relações entre o comitê e a Defesa Civil Estadual;
- Solicitar ao INEA o acesso aos processos de licenciamento.
- Monitoramento, Pesquisa e levantamento de dados:
  - Criar um sistema de gestão de dados/ de informação;
  - Levantamento de mudança no percurso natural do rio;
  - Levantamento topobatimétrico;
  - Monitoramento da quantidade e qualidade da água.
- Drenagem urbana e controle de cheias:
  - Complementar o sistema de alerta e cheias;
  - Mapeamentos: (i) levantamento de manchas de inundação (para bairros que ainda não têm); e (ii) Levantamento das áreas de risco em grande escala e com mais precisão;
  - Identificação e hierarquização de áreas prioritárias para restauração florestal;
  - Mapeamento das APPs das encostas, das margens dos rios, uso do solo e da cobertura vegetal (1:10.000) para informar a atualização dos Planos Diretores;
  - Mapeamento das construções e interferências ao longo dos rios;
  - Documento sobre análise de riscos ecológicos (cruzamento de informações para identificar estressores);
  - Acompanhar o Mapeamento de Vulnerabilidade e de Suscetibilidade.

Por fim, o Quadro 8.1 apresenta as publicações acadêmicas referente aos desastres naturais ocorridos no âmbito da RH-IV, as quais sugere-se utilizar

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	258/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

como subsídio durante a implementação da Subagenda 1.4, referente aos Eventos Críticos.

Quadro 8.1 – Publicações acadêmicas referente aos desastres naturais ocorridos no âmbito da RH-IV

Autor	Título	Ano	Link Acesso
Flávio Aparecido Gonçalves	Erosividade das Chuvas no Estado do Rio de Janeiro	2002	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2%20-%20(GON%C3%87ALVES,%202002).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2%20-%20(GON%C3%87ALVES,%202002).pdf</a>
Alessandra Carreiro Baptista	Análise da Paisagem e Identificação de Áreas Suscetíveis a Movimentos de Massa na APA Petrópolis-RJ: Subsídio ao Planejamento Urbano	2005	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/5%20-%20(BAPTISTA,%202005).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/5%20-%20(BAPTISTA,%202005).pdf</a>
Francisco de Assis Dourado da Silva	Análise da Susceptibilidade a Escorregamentos de Massas na Bacia do Rio Paquequer – Teresópolis - Estado do Rio de Janeiro, utilizando os Modelos SINMAP e SHALSTAB	2006	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2006-(SILVA2006b).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2006-(SILVA2006b).pdf</a>
Desirée Christine de Oliveira e Silva	Aplicação do Modelo Shalstab na Previsão de Deslizamentos em Petrópolis	2006	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/75%20-%20(SILVA%202006).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/75%20-%20(SILVA%202006).pdf</a>
Antônio José Teixeira Guerra et al.	Criação de um Sistema de Previsão e Alerta de Riscos a Deslizamentos e Enchentes, visando minimizar os Impactos Sócio-ambientais no Bairro Quitandinha, Bacia do Rio Piabanha (afluente do Paraíba do Sul),	2009	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/15%20-%20(GUERRA%20et%20al.%202009).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/15%20-%20(GUERRA%20et%20al.%202009).pdf</a>






	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Autor	Título	Ano	Link Acesso
	município de Petrópolis-RJ.		
Paulo Canedo et al.	Chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro; Sugestões para Ações de Engenharia e Planejamento	2011	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2011%20-%20(CANEDO%20EHRlich%20LACERDA%202011).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/2011%20-%20(CANEDO%20EHRlich%20LACERDA%202011).pdf</a>
Ricardo Neiva d'Orsi	Correlação entre Pluviometria e Escorregamentos no Trecho da Serra dos Órgãos da Rodovia Federal BR-116 RJ (Rio-Teresópolis)	2011	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/70%20-%20(DORSI2011).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/70%20-%20(DORSI2011).pdf</a>
Luiz Henrique Alves da Silva et al.	Risco Ambiental de Enchentes nos rios Formadores da Bacia do Rio Piabanha (Região Serrana Fluminense)	2012	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/28%20-%20(SILVA_%20MELLO_%20BARBOSA,%202012).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/28%20-%20(SILVA_%20MELLO_%20BARBOSA,%202012).pdf</a>
Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes Assumpção	Petrópolis - Um Histórico de Desastres sem Solução? Do Plano Köeller ao Programa Cidades Resilientes	2015	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/55%20-%20(ASSUMP%C3%87%C3%83O,%202015).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/55%20-%20(ASSUMP%C3%87%C3%83O,%202015).pdf</a>
Leonardo Tristão Chargel et al.	Simulação Hidrodinâmica na Gestão do Risco a Inundações: Estudo de Caso da Bacia do Rio Piabanha, em Petrópolis - RJ	2017	<a href="http://www.comitepiabanha.org.br/academico/63%20-%20(CHARGEL%20et%20al.%202017).pdf">http://www.comitepiabanha.org.br/academico/63%20-%20(CHARGEL%20et%20al.%202017).pdf</a>

## 8.5 Plano de Aplicação Plurianual CBH-Piabanha

Conforme já mencionado no “Produto Final 03 – Ações e Prioridades Integradas da Região Hidrográfica Piabanha”, o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) é um instrumento básico e harmonizado de orientação dos estudos, projetos e ações

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	260/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

a serem executados com recursos da cobrança pelo uso da água em toda a bacia hidrográfica para um período determinado.

Na RH-IV, o PAP é o principal instrumento de planejamento do CBH-Piabanha, cujo objetivo principal é o planejamento a médio prazo para alocação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, propiciando investimentos em ações estruturais e estruturantes com vistas à otimização da aplicação dos recursos, ao aperfeiçoamento da gestão e melhoria da qualidade e disponibilidade da água na bacia. Atualmente, o PAP vigente da bacia está pautado pela Resolução CBH-Piabanha nº 041/2017, para o período de 2016 a 2020.

O PAP (2016-2020) está estruturado em programa e subprograma. A Figura 8.1 apresenta a composição de investimentos por Programa: Ferramentas de Construção de Gestão Participativa; Produção e Gestão da Informação; Produção de Água; Saneamento e Qualidade da Água; Infraestrutura do Comitê e Implementação dos Instrumentos de Gestão.

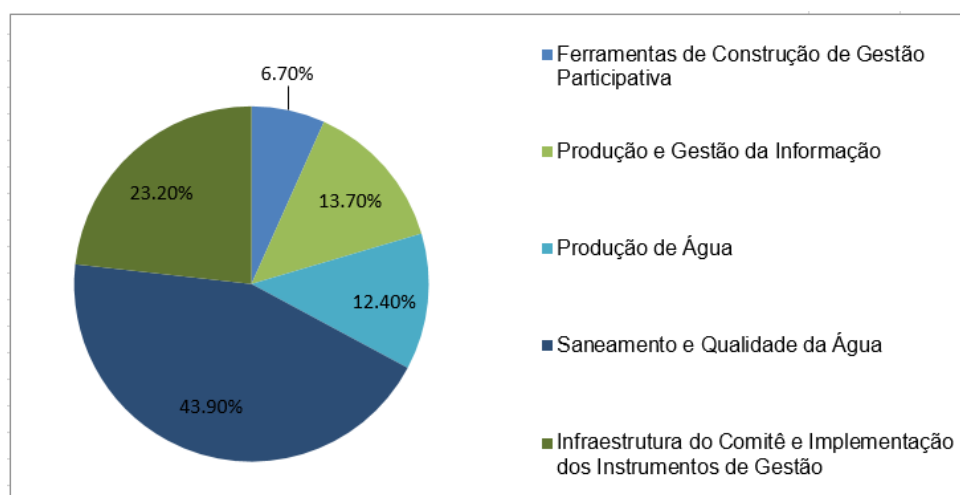


Figura 8.1 – Distribuição dos Investimentos do CBH-Piabanha por Programa

Verifica-se que maior parte dos investimentos está concentrada no programa de Saneamento e Qualidade da Água com 43,9% e em seguida na Infraestrutura do Comitê e Implementação dos Instrumentos de Gestão com 23,2%. O Quadro 8.2 apresenta os investimentos por programa e subprograma do PAP (2016-2020).



PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV

COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES

Tipo de Documento:  
Relatório TécnicoCód. do Documento:  
AGVP\_PARAIBA\_PF5\_PlanoBaciaHidrográfica\_RHIV\_Re  
v02.docx

Quadro 8.2 – Programa e subprograma do PAP (2016-2020)

Programa	Subprograma	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL	%
<b>1. FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DA GESTÃO PARTICIPATIVA</b>	1.1. Comunicação Social e Tratamento da Informação Qualificada	72.352,00	113.958,31	106.145,53	103.943,00	100.527,27	496.926,50	<b>6,7</b>
	1.2. Mobilização Social e Educação Ambiental	41.698,88	-	-	-	-	147.268,82	
	1.3. Capacitação e Planejamento	65.000,00	65.108,61	65.644,88	59.386,71	57.434,96	307.575,16	
<b>2. PRODUÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO</b>	2.1. Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas de Informações e Monitoramento	115.000,00	154.792,18	108.600,19	141.188,66	172.128,15	691.709,18	<b>13,7</b>
	2.2. Apoio e Parcerias com Instituições de Pesquisa	738.113,82	-	121.746,06	119.220,26	144.127,56	1.123.207,70	
<b>3. PRODUÇÃO DE ÁGUA</b>	3.1. Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo (incluindo PSA)	359.679,93	372.223,22	313.333,13	306.832,42	296.748,42	1.648.817,27	<b>12,4</b>
<b>4. SANEAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA</b>	4.1. Apoio aos Municípios com Projetos Demonstrativos e Identificação de Fontes de Financiamento para Investimentos em Projetos e Obras	475.000,00	927.665,02	808.340,93	808.340,93	808.340,93	3.827.687,81	<b>43,9</b>
	4.2. Apoio aos Municípios na Implementação dos PMSB's e PMGIRS's (Incluindo Apoio à Elaboração de Projetos e Estudos de Saneamento)	448.028,89	427.660,93	376.118,33	376.118,33	376.118,33	2.004.044,81	

Elaborado por:

Nº da revisão

Revisado por:

Aprovado por:

PF-05

AGVP\_PARAIBA\_PF5\_PlanoBaciaHidrográfica\_RHIV\_Rev02.docx

262/472





PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV



COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES

Tipo de Documento:  
Relatório TécnicoCód. do Documento:  
AGVP\_PARAIBA\_PF5\_PlanoBaciaHidrográfica\_RHIV\_Re  
v02.docx

Programa	Subprograma	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL	%
<b>5. INFRAESTRUTURA DO COMITÊ E IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO</b>	<i>5.1. Atendimento ao Contrato de Gestão</i>	133.985,02	144.276,79	162.197,83	182.344,89	204.994,48	827.799,01	<b>23,2</b>
	<i>5.2. Ampliação da Equipe da Unidade Descentralizada 2 da AGEVAP e da Sede do Comitê Piabanha / Infraestrutura / Equipamentos / Aquisição ou Locação de Imóvel</i>	125.362,47	215.407,93	221.533,38	221.965,63	222.850,16	1.007.119,57	
	<i>5.3. Atividades do Comitê (Diárias, Reembolsos, Passagens), Ajudas de Custo Membros e Outras Despesas Administrativas</i>	62.732,57	76.374,94	71.138,81	69.662,93	67.383,83	347.293,08	
	<i>5.4. Planejamento e Implementação dos Instrumentos de Gestão (incluindo elaboração do Plano de Bacia e Proposta de Enquadramento)</i>	900.000,00	-	-	-	-	900.000,00	

Fonte: CBH-Piabanha (2016).

Elaborado por: 	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	263/472
--------------------	---------------------	---------------	---------------	--	---------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 9 DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO



A Lei Estadual nº 3.239/1999 em seu Art. 5º informa que são instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos: (i) o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI); (ii) o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO); (iii) os Planos de Bacia Hidrográfica (PBHs); (iv) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; (v) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; (vi) a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e (vii) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Para que seja possível formular as diretrizes para otimizar a implementação dos instrumentos de gestão, primeiramente é necessário realizar uma análise minuciosa da situação atual de cada instrumento sob responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão gestor envolvido na Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (RH-IV) e compreender a atual situação destes instrumentos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, considerando a condição de integração da bacia federal com as suas bacias afluentes.

No âmbito do Plano de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (PBH da RH-IV), é importante destacar que o conjunto de diretrizes apresentado tem o INEA como principal ator envolvido, que juntamente com os demais órgãos gestores atuantes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (ANA, IGAM e DAEE), analisou as diretrizes, especialmente de Outorga e Enquadramento, apresentadas no PIRH-PS, durante a Fase I. Desta forma, o objetivo deste item é propor diretrizes para os instrumentos de gestão, considerando a integração entre o PBH da RH-IV com PIRH-PS e as demais bacias afluentes.

Sendo assim, neste item é apresentada a análise da legislação vigente, os aspectos operacionais e a proposição de diretrizes para aperfeiçoamento dos seguintes instrumentos de gestão: Plano de Bacia Hidrográfica, Enquadramento, Outorga, Cobrança, Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, Programa

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	266/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO), Alocação de Água e as Vazões Mínimas para Manutenção da Biodiversidade Aquática e Ribeirinha.


## 9.1 Planos de Recursos Hídricos



Previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, os Planos de Recursos Hídricos são documentos que definem a agenda dos recursos hídricos de uma região, incluindo informações sobre ações de gestão, projetos, obras e investimentos prioritários. Além disso, fornecem dados atualizados que contribuem para o enriquecimento das bases de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019).

A partir de uma visão integrada dos diferentes usos da água, os planos contam com o envolvimento de órgãos governamentais, da sociedade civil, dos usuários e de diversas instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos. Este instrumento é elaborado visando o atendimento a longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos.

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos, ou Planos de Bacia, embora tenham características mais operacionais que o Plano Nacional e que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, não devem se restringir a propostas de ações estruturais (obras), cabendo incluir ações não estruturais próprias do processo de gestão dos recursos hídricos.

Em geral, as leis estaduais e distritais de recursos hídricos atribuem aos órgãos gestores de recursos hídricos o encargo da elaboração dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos cabe a aprovação. Na escala de bacia hidrográfica, de modo geral, compete às Agências de Água ou Agências de Bacia a elaboração dos Planos de Bacia. Na ausência da Agência de Água ou de Bacia, os PBHs poderão ser elaborados pelas entidades gestoras.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	267/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

No caso de bacias de rios de domínio estadual, são as agências e na falta delas os órgãos gestores estaduais os responsáveis pela elaboração, sob supervisão e aprovação dos respectivos comitês, caso existam. No caso de bacias de rios de domínio interestaduais, o ideal é que seja feito de modo integrado, devendo-se envolver os órgãos gestores estaduais e a ANA, também sob a supervisão dos comitês estaduais e interestaduais. Aos Comitês, compete a aprovação do seu Plano de Bacia.

O Quadro 9.1 apresenta o resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos.

Quadro 9.1 - Resumo dos conteúdos dos planos, atribuições e responsáveis pelos Planos de Recursos Hídricos

Escala	Conteúdo	Elaboração	Aprovação
Nacional	Plano Nacional	SRHU/MMA (coordena) ANA (apoia)	CNRH
Estadual	Plano Estadual	Órgãos Gestores de Recursos Hídricos	CERH
Bacia Interestadual	Agenda de Recursos Hídricos da Bacia	Agência de Bacia ou Órgão Gestor correspondente	Comitês de Bacia
Bacia Estadual			



Fonte: ANA (2013).

Por fim, se soma ao planejamento da gestão de recursos hídricos os Planos de Segurança Hídrica, preenchendo o rol de instrumentos necessários ao alcance dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que estabelece a necessidade de assegurar à atual e às futuras gerações a adequada disponibilidade de água e de atuar na prevenção contra eventos hidrológicos críticos.

Devem constar nos Planos de Segurança Hídrica informações sobre gestão, projetos, obras e investimentos prioritários que irão direcionar as políticas públicas para prevenção e remediação de eventos hidrológicos críticos. Tais planos também são elaborados em níveis federais, estaduais e municipais. A junção dessas camadas forma o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), sob deliberação da ANA.

Em 2019, foi concluído o Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH), o qual visa assegurar ao Brasil um planejamento integrado e consistente de infraestrutura hídrica, com natureza estratégica e relevância regional, com base

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	268/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

nos principais problemas de segurança hídrica do país. Maiores informações sobre o PNSH são apresentadas no item 7.3.


Sendo assim, a seguir é apresentado um descritivo do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ), juntamente com a listagem da legislação vigente que regulamenta este instrumento no Estado do Rio de Janeiro, do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e do Plano de Bacia Hidrográfica da Região Hidrográfica Piabanha (PBH da RH-IV), atualmente vigentes. Tais instrumentos são base para as propostas de diretrizes para aperfeiçoamento deste instrumento de gestão, no âmbito da RH-IV.

#### 9.1.1 Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS)



No contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o CEIVAP elaborou o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PRH), aprovado para o período de 2002 a 2006. Posteriormente, este PRH foi atualizado para o período de 2007 a 2010.

Em 2012 foi iniciada a elaboração do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), o qual apresenta abrangência interestadual, com o objetivo principal de integrar as diversas bacias hidrográficas estaduais com seus respectivos comitês afluentes, através de um único comitê integrador, o CEIVAP. O propósito do PIRH-PS é a realização de um diagnóstico e prognóstico da situação da bacia e, em seguida, propor diretrizes e ações concretas para a resolução dos problemas, lacunas e deficiências detectados durante a elaboração do plano.

Em 2017, através do Ato Convocatório nº 21/2017 a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) tornou público aos interessados a Seleção de Propostas para a contratação de empresa especializada para Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes. No dia 20

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	269/ 472




	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



de dezembro de 2017 a AGEVAP informou o resultado final do Ato, no qual declarou como vencedora a empresa PROFILL Engenharia e Ambiente S.A. O contrato foi celebrado dia 09 de janeiro de 2018, sendo a Ordem de Serviço emitida em 17 de janeiro de 2018.

O Termo de Referência (TR) determinou originalmente o período de vigência do referido contrato em 29 meses. Em 2019, o Termo Aditivo ao contrato adicionou a Fase III, de consolidação do PIRH-PS, bem como estendeu o cronograma até julho de 2020.

As ações a serem executadas ficaram, então, divididas em três fases, a saber:

1. Fase I - consiste na complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs), sendo esta fase financiada com recursos provenientes do CEIVAP. Destaca-se que a Fase I contempla a área de atuação do CEIVAP, de acordo com o Decreto Federal nº 6.591/2008, exetutando-se a região do Itabapoana;
2. Fase II – consiste na execução das atividades necessárias à conformação dos PARHs à legislação de recursos hídricos pertinente, de forma a convertê-los em efetivos Planos de Bacias dos CBHs Afluentes, referentes à porção fluminense e mineira. Essa fase tem como financiamento recursos estaduais, considerando as respectivas dominialidades.
3. Fase III – consiste na etapa de consolidação do PIRH-PS com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II, de construção dos Planos de Recursos Hídricos das bacias Afluentes. A Fase III tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a qual acolhe oito Comitês de Bacia: CEIVAP, CBH Paraíba do Sul trecho paulista (CBH-PS), CBH

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	270/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Preto Paraibuna, CBH COMPÉ, CBH Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS), CBH Piabanha, CBH Rio Dois Rios, CBH Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH BPSI). Esta fase será financiada com recursos da arrecadação federal (recursos do CEIVAP).



Uma vez concluídos os estudos, é iniciada uma etapa de mobilização para a implementação das ações propostas, compreendendo todos os atores envolvidos nos processos de gestão de recursos hídricos. Esta etapa consiste na realização de novos estudos, mudanças na estrutura das instituições envolvidas, mobilização de novas instituições, compartilhamento e atualização de informações, participação social, e principalmente, operacionalização da captação dos investimentos previstos e necessários para a execução destas medidas.

O PIRH-PS, conforme desenvolvido na Fase I, está estruturado em seis Agendas Temáticas (assim como o presente PBH), 18 Subagendas (que também guardam relação com o presente PBH), 32 Programas e 89 Ações. O orçamento de gestão do PIRH-PS soma R\$ 550 Milhões, para o horizonte de prazo de 15 anos. Neste orçamento de gestão do Plano Integrado estão dispostas a totalidades das ações das Agendas 1 e 2, de Gestão e Recursos Hídricos, assim como a totalidade das ações da Agenda 4, de Infraestrutura Verde, Agenda 5, de Produção de Conhecimento e da Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental. O somatório dos investimentos nestas agendas compreende, aproximadamente, R\$ 215 Milhões (39% do orçamento de gestão). Os aproximadamente R\$ 335 Milhões (61% do orçamento do plano) foram direcionados para as ações da Agenda 3, referente ao Saneamento Urbano e Rural.

### 9.1.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ)

A Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 3.239/1999) estabelece princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água no Estado do Rio de Janeiro, sendo que um dos instrumentos previstos nesta Lei é o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI-RJ).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	271/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

O PERHI-RJ é o principal instrumento fundamentador e orientador da gestão das águas em âmbito estadual. É o instrumento que orienta a necessária integração da gestão de recursos hídricos com as políticas setoriais, como a agricultura, o saneamento e a indústria por exemplo. É, ainda, um elemento de articulação com os planos de bacias hidrográficas do Estado e, de forma mais abrangente, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, conforme determina a Política Estadual de Recursos Hídricos.



O PERHI-RJ foi elaborado pela Fundação COPPETEC/UFRJ juntamente com o Inea e teve sua primeira edição aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ) em 2014. O PERHI-RJ conta com 7 temas estratégicos e apresenta um diagnóstico, que definiu as características e desafios atuais, e um prognóstico que avaliou diferentes cenários futuros até o ano de 2030.

O PERHI-RJ é composto por vinte relatórios, que vão desde a Caracterização Ambiental até o Banco de Dados. Dentre eles, pode-se destacar o Relatório R9 - Metas e Estratégias de Implementação dos Cenários Propostos, o qual apresenta um conjunto de 39 programas, projetos e ações a serem executadas até o ano de 2030, visando reverter as tendências à degradação dos recursos hídricos e solucionar problemas relacionados a disponibilidade e qualidade das águas estaduais (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2014), e que demandam um volume de investimento da ordem de R\$ 16 bilhões.

Por fim, o Quadro 9.2 apresenta a legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos, no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.2 - Legislação vigente que regulamenta o instrumento Plano de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239/1999	Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 4.247/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução nº 06/2003	Dispõe sobre a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos nos corpos hídricos de domínio do Estado do

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Instrumento Normativo	Ementa
	Rio de Janeiro integrantes da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 5.234/2008	Altera a lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 197/2018	Dispõe sobre o procedimento para atualização dos preços públicos unitários cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, de que trata a lei estadual nº 4.247/2003.
Resolução INEA nº 163/2018	Dá publicidade aos Preços Públicos Unitários de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Rio de Janeiro para o exercício 2019.
Nota Técnica nº 01/2018/COAGUA/SUBSEGH/SEA	Cumprimento ao disposto na Resolução CERHI nº197/2018 – preços públicos unitários de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro que terão vigência no exercício de 2019.



### 9.1.3 Planos de Bacia Hidrográfica (PBH)

Com relação às regiões hidrográficas, o Estado do Rio de Janeiro possui 9 (nove) RHs, sendo que 4 (quatro) destas estão englobadas total ou parcialmente pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a saber: (i) Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III); (ii) Região Hidrográfica do Piabanha (RH-IV); (iii) Região Hidrográfica do Rio Dois Rios (RH-VII); e (iv) Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RH-IX).

A RH-IV, assim como as demais regiões hidrográficas fluminenses inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, não possui plano de bacia, sendo o documento orientador o caderno de ações da área de atuação, componente do último plano de bacia elaborado para o Paraíba do Sul. Atualmente, este é o documento orientador para a aplicação de recursos, provenientes da cobrança pelo uso da água, na área de atuação dos Comitês até que o presente Plano seja aprovado, associado ao instrumento de execução orçamentaria (PAP - Programa de Aplicação Plurianual de Recursos).

Por fim, cabe ressaltar que a revisão deste instrumento é prevista na legislação e está em curso na Fase II do contrato de complementação e finalização do PIRH-PS e elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	273/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Hidrográficas Afluentes Fluminenses, sendo o presente relatório parte integrante deste processo.

#### 9.1.4 Diretrizes para aperfeiçoamento do PBH da RH-IV e integração ao PIRH-PS

Tendo em vista que o PBH-RHIV se encontra em fase final de elaboração, abaixo são propostas diretrizes a serem empregadas de forma integrada entre o CBH-Piabanha, CEIVAP e demais Bacias Afluentes, durante a fase de implementação do Plano:

##### 1. Executar as ações propostas no PBH da RH-IV de forma integrada ao PIRH-PS:


As ações previstas no âmbito do PBH da RH-IV foram pensadas de forma a possibilitar a internalização, de fato, do PIRH-PS à realidade da RH-IV, sem se restringir apenas a mecanismos isolados e/ou particularidades locais. Tal proposição não significa dizer que informações centrais ou importantes de conhecimento local sejam negligenciadas, mas é importante que a execução das ações das bacias afluentes esteja alinhada tecnicamente às ações da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.



##### 2. Revisar o programa de investimentos a cada 5 anos, visando atualizar o Plano de Aplicação Plurianual:

O Plano de Aplicação Plurianual (PAP), proposto e aprovado pelo CBH-Piabanha, é o instrumento de planejamento e orientação dos desembolsos a serem executados com recursos da cobrança. A atualização do PAP tem ocorrido mediante a atualização de informações técnicas, ajuste no preço público da água, entre outros fatores. Orienta-se, assim, que permaneça sendo realizada a atualização do PAP do CBH-Piabanha, para manter o planejamento de médio prazo para alocação de recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

##### 3. Realizar a revisão completa do PBH da RH-VII entre o 12º e 15º ano:

Tendo em vista que o PBH da RH-IV possui horizonte de 15 anos, a revisão do Plano deverá ser iniciada no 12º ano, considerando a elaboração do TR e processo licitatório. Ao 13º ano a atualização do

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	274/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

plano deve estar contratada, de forma que ao 15º ano haja um novo plano completo.

Tal revisão está prevista na Ação 1.2.4.2 do Programa 1.2.4 – Plano de Bacia Hidrográfica. Neste caso, destaca-se, ainda, a importância da integração das bases de dados Estaduais e Federal, de forma a evitar conflito de informações e facilitar a revisão dos planos.


#### 4. Divulgar periodicamente a situação de implantação do PBH da RH-IV:



Visando atender às Ações 1.2.4.2 e 1.2.4.3 do Programa 1.2.4 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV, referentes à “*Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano*” e “*Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH*”, respectivamente, propõe-se a publicação de relatórios contendo a situação de atendimento das metas prevista no Plano (acompanhamento através dos indicadores). Essa divulgação poderá ser realizada através do SIGA, bem como através de outras mídias sociais que o Comitê achar pertinente para divulgação do andamento das ações e implementação dos projetos na RH-IV.

## 9.2 Enquadramento dos corpos d’água

O enquadramento de corpos d’água em classes segundo os usos preponderantes da água é um instrumento de planejamento previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), sendo referência para os outros instrumentos de gestão de recursos hídricos, como outorga e cobrança. De acordo com ANA (2019), “*o enquadramento dos corpos d’água deve tomar como base os níveis de qualidade que deveriam possuir ou ser mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade e não apenas a condição atual do corpo d’água em questão*”.

Dentre os objetivos a serem atingidos no enquadramento, de acordo com os usos preponderantes das águas em dado trecho de rio, destacam-se: (i) assegurar às águas a qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e (ii) diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Segundo CEIVAP (2019), “o

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	275/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



*enquadramento dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental e delega às Agências de Bacia a competência para propor aos respectivos Comitês de Bacia o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com a dominialidade”.*

Após promulgação da Política Nacional de Recursos Hídricos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) instituiu e estabeleceu diretrizes para a realização do enquadramento através da Resolução CNRH n° 12/2000, a qual foi revogada pela Resolução CNRH n° 91/2008. Complementarmente, a classificação do enquadramento está prevista na Resolução CONAMA n° 357/2005, alterada pelas Resoluções n° 370/2006, n° 393/2007, n° 397/2008, n° 410/2009 e n° 430/2011.

Neste contexto, os dispositivos legais que regem o enquadramento estão apresentados no Quadro 9.3. De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, o Enquadramento deve estar baseado não necessariamente no estado atual da qualidade da água, mas nos níveis de qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender às necessidades dos usuários. Desta forma, é um importante instrumento de planejamento e regulação dos usos das águas, aliado aos outros instrumentos de gestão dos recursos hídricos e ambientais.












Quadro 9.3 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento de enquadramento

Instrumento Normativo	Ementa
Lei Federal n° 9433/1997.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1° da Lei n° 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989
Resolução CONAMA n°357/2005. Alterada pelas Resoluções n° 370/2006, 393/2007, 397/2008, 410/2009 e n° 430/2011.	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.
Resolução CONAMA 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Instrumento Normativo	Ementa
Resolução CNRH n° 91/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
Resolução CNRH n° 141/2012	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.
Resolução CNRH n° 181/2016	Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020.

A Figura 9.1 apresenta a compatibilidade das classes de enquadramento para os múltiplos usos das águas doces.

USOS DAS ÁGUAS DOCES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação			Hortalças consumidas cruas e frutas que se dissolvem no solo e que deixam legadas cruas sem remoção de pelúcia	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer.	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						



Fonte: ANA (2013).

Figura 9.1 - Classes de Enquadramento dos Corpos d'Água, para as águas doces, segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005

A Resolução CNRH 91/2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, no seu artigo 3º, estabelece que a proposta de Enquadramento deverá ser desenvolvida em conformidade com o Plano de Recursos Hídricos, devendo conter o diagnóstico e o prognóstico da bacia, propostas de metas relativas às alternativas de Enquadramento e um programa para efetivação.

Observa-se, desta forma, que o Enquadramento é um instrumento de planejamento que pode ser alterado ao longo do tempo, subsidiado pelo



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

monitoramento da qualidade das águas e pela revisão dos Planos de Bacias Hidrográficas. Alterações na qualidade da água podem levar os comitês à inclusão de novos parâmetros bem como alterações na classe de Enquadramento.

Sendo assim, a seguir é apresentada a análise da legislação vigente, que rege o enquadramento no âmbito estadual e na RH-IV. Em seguida, é apresentada a Matriz Preliminar de Enquadramento, considerando a vazão referência  $Q_{95}$ , a qual foi elaborada durante a Fase I do PIRH-PS. Por fim são apresentados subsídios adicionais aos futuros estudos para definição do Enquadramento na RH-IV e são propostas diretrizes para aperfeiçoamento deste instrumento, visando a integração com a bacia federal e as demais bacias afluentes.


- Destaca-se que no Apêndice 1 - Relação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IV;



Apêndice 2 são apresentadas alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes, visando subsidiar os futuros estudos para definição do Enquadramento na RH-IV.

### 9.2.1 Enquadramento das Águas no Estado do Rio de Janeiro

Conforme informado pelo CEIVAP (2019), “o Estado do Rio de Janeiro não possui legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos estaduais”. O sistema de classificação utilizado na época foi realizado em conformidade com a Res. CONAMA n° 20/1986, revogada pela Res. CONAMA n° 357/2005, a qual estabelecia que as águas doces sem enquadramento seriam consideradas como Classe 2. Em virtude desta revogação, mantém-se essa classificação, a exceção daquelas que apresentassem condições de qualidade atuais melhores, adotando, dessa forma, classe mais rigorosa equivalente.

Destaca-se que a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA) do Rio de Janeiro, estabeleceu exceções quanto à legislação existente na bacia. Estas são as diretrizes DZ101, DZ103 e DZ113, conforme apresentado no Quadro 9.4.

	Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	278/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Quadro 9.4 – Diretrizes DZ101, DZ103 e DZ113 da Comissão Estadual de Controle Ambiental

Nº da diretriz	Usos da água
DZ101	Definiu nove tipos de usos dos corpos hídricos do Estado, denominando-os como usos benéficos (abastecimento público, recreação, estético, conservação da fauna e flora marinhas, conservação da fauna e flora de água doce e atividades agropastoris, Abastecimento industrial, inclusive geração de energia, navegação e diluição de despejos).
DZ103	Classificou, segundo os usos benéficos, os cursos de água que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no trecho entre a UHE de Funil e a barragem de Santa Cecília (à exceção do rio Paraíba do Sul), como parte do Sistema de Cadastro de Licenciamento de Atividades Poluidoras.
DZ113	Classificou o rio Paraíba do Sul no mesmo trecho considerado na Diretriz DZ113.

Fonte: CEIVAP, 2019.

### 9.2.2 Enquadramento vigente nos rios de domínio federal e estadual da RH-IV

Tendo em vista os dispositivos legais apresentados nos itens anteriores, e considerando que a Região Hidrográfica do Rio Piabanha ainda não possui nenhum trecho de rio enquadrado deverão ser realizados estudos específicos visando a proposta de enquadramento das águas superficiais da RH-IV.

### 9.2.3 Matriz preliminar de Enquadramento



Após a análise das informações disponibilizadas pelo INEA, durante o processo de construção do PIRH-PS, foi elaborada uma matriz preliminar de Enquadramento com o objetivo de atender às recomendações do referido órgão gestor, considerando a vazão de referência  $Q_{95}$ , conforme apresentado no Apêndice 3.

A matriz preliminar de enquadramento é composta por 16 colunas principais, as quais estão explicadas no Quadro 9.5 apresentado a seguir.

Quadro 9.5 – Dicionário de campos das matrizes preliminares de enquadramento da RH-IV

Nome da coluna na matriz	Descrição
Bacia Afluente	Bacia Hidrográfica Afluente do Rio Paraíba do Sul
Rio	Nome do Rio
Código do Trecho	Números que variam do 1 até 101
Trecho	Informa onde inicia e finaliza o trecho
Dominialidade	Informa se o rio é de domínio federal ou estadual
Pontos de Monitoramento - Qualidade	Informa sobre a existência de pontos de monitoramento da qualidade de responsabilidade dos órgãos gestores.



Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	279/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nome da coluna na matriz	Descrição
Monitoramento - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais) <sup>2</sup>	Apresenta os resultados das séries históricas dos monitoramentos da qualidade da água realizados pelos órgãos gestores estaduais, as quais foram analisadas durante a fase de consolidação do Diagnóstico. São apresentados o resultado dos seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo (P), Coliformes Termotolerantes (COL), Nitrogênio Amoniacal e Nitrato (N).
Modelagem da Qualidade da Água	Apresenta os resultados da modelagem para os seis parâmetros (DBO, OD, P, COL, N Amoniacal e Nitrito) obtida através do programa WARM-GIS, para o cenário atual e a projeção para o cenário de Maior Dinâmica Econômica (2033).
Área Urbana	Informa o nome da(s) área(s) urbana(s) interceptada pelo trecho analisado, caso exista.
UCs	Informa o nome da(s) Unidades de Conservação interceptada pelo trecho analisado, caso exista.
Uso do Solo	Informa os principais usos do solo da região interceptada pelo trecho analisado.
Usos da Água (outorgados)	Informa os setores que apresentam outorgas de direito para captação de água em cada trecho analisado, quando existirem.
Lançamentos (outorgados)	Informa os setores que apresentam outorgas de direito para lançamento de efluente em cada trecho analisado, quando existirem.
Enquadramento Vigente*	Informa a Classe atual, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, em que está enquadrado o trecho analisado, caso haja enquadramento.
Fonte	Informa a fonte de onde foi retirada a informação, para os trechos em que há enquadramento existente.

No total, foram definidos, na Fase I, 154 trechos em toda a área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, sendo que 21 trechos estão localizados na RH-IV, os quais foram previamente avaliados pelos órgãos gestores (INEA e ANA), sendo indicado de que devem ser considerados nas discussões sobre Enquadramento. Os critérios para a definição da proposta de trechos a serem enquadrados, consideraram o seguinte:


<sup>2</sup> Para avaliar de modo quantitativo os dados utilizados na análise de frequências de atendimento de classe, procedeu-se uma análise com relação a sazonalidade, considerando-se percentis quanto às estações seca e úmida. O período de estação seca foi definido de maio a outubro, e a úmida de novembro a abril. Para os teores de OD procedeu-se a avaliação do Percentil 80% (P20), o qual reflete que 20% dos teores são superiores ao valor resultante. Para os demais parâmetros foi adotado o Percentil 80% (P80) o qual reflete que 80% dos teores são inferiores ao valor resultante, uma vez que estes parâmetros apresentam limites de classificação em termos da pior para melhor classe, que variam no sentido do maior para o menor valor, permitindo assim inferir o grau de comprometimento das águas com maior propriedade. Complementarmente, também foi analisado o Índice da Qualidade de Água (IQA), sendo avaliado os seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, Coliformes Fecais, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total, Nitrogênio total, Turbidez, Sólidos totais e Temperatura da água.

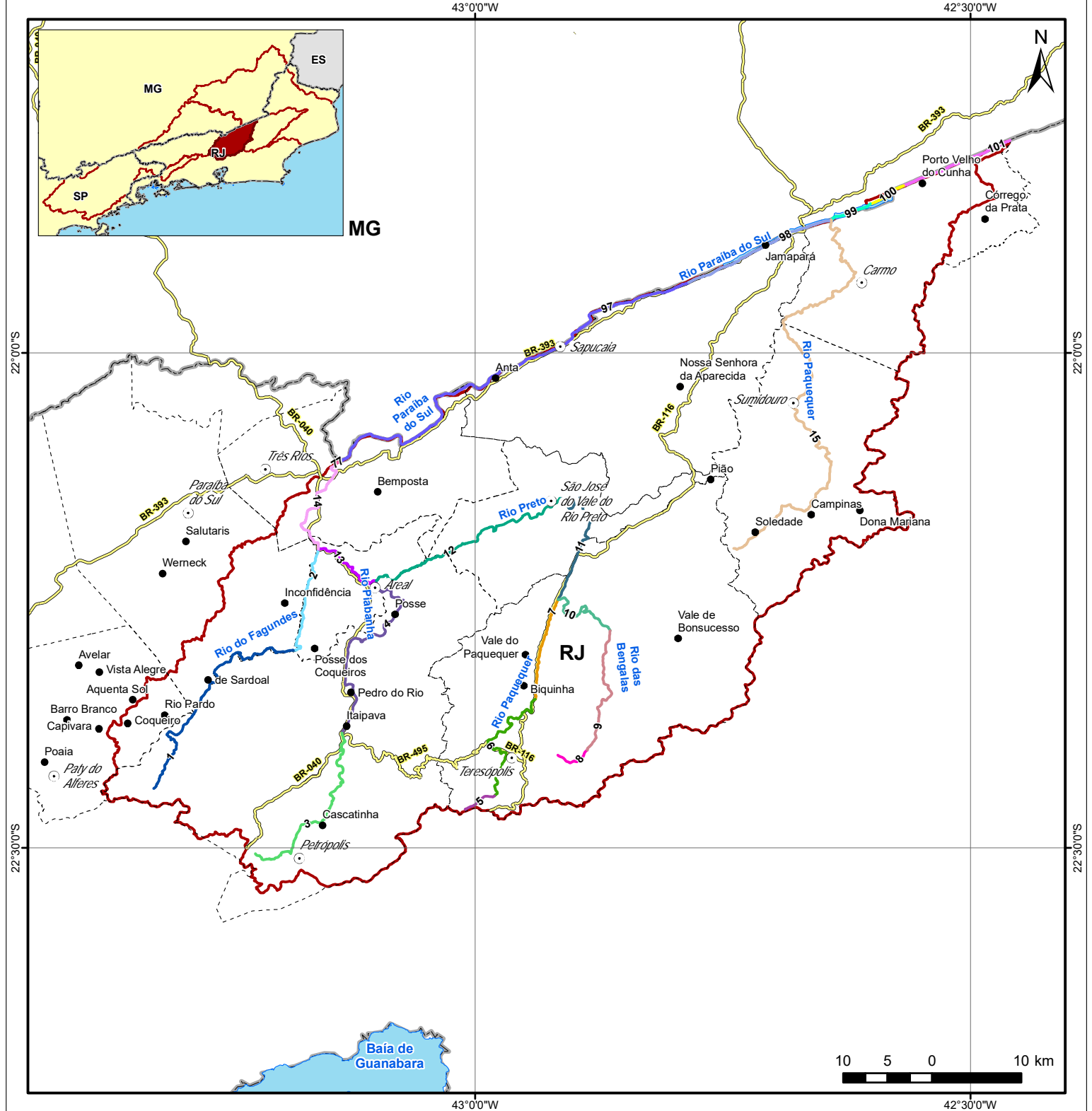
	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

1. Hidrografia principal (trechos em curso d'água, reservatórios, confluências, etc.);
2. Presença de unidades de conservação;
3. Presença de Áreas Urbanas;
4. Dominialidade do curso d'água;
5. Limites de Estados;
6. Limites de Unidades de planejamento;
7. Presença de cargas poluidoras;
8. Uso do solo (mudanças marcantes, ao longo da hidrografia, do uso do solo);
9. Mudanças marcantes, ao longo da hidrografia, na qualidade da água atual;
10. Presença de pontos de monitoramento.

Desse total de 21 trechos, 06 trechos são de dominialidade federal e 15 trechos são de dominialidade estadual. O Mapa 9.1 apresenta a distribuição destes trechos na RH-IV.

Importante destacar que os trechos a serem enquadrados foram resultado de uma discussão realizada no âmbito da Fase I do PIRH-PS, junto aos órgãos gestores estaduais e federal (ANA, INEA/RJ, IGAM/MG, CETESB/SP), quando da discussão efetiva do processo de enquadramento esses trechos poderão ser revisitados (existe ação específica proposta no Programa relativo ao Enquadramento, Subagenda Instrumentos de Gestão).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	281/
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	472



**LEGENDA**

- Localidades
- Sede Municipal
- Rodovias
- Massa D'água
- Piabanha
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Proposta de Enquadramento**
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 77
- 97
- 98
- 99
- 100
- 101

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 9.1 – Trechos a Enquadrar na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAR, 2015  
- Proposta de enquadramento: Profill, 2018  
- Rodovia: CEIVAR, 2015

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


#### 9.2.4 Diretrizes para o Enquadramento



O Enquadramento de corpos hídricos ainda é uma questão amplamente discutida do ponto de vista metodológico. Todavia, é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que menos avançou do ponto de vista de formulação e aplicação nas bacias hidrográficas brasileiras. Na maior parte dos casos em que está vigente, está associado a normas antigas, instituídas sem a adequada discussão com a sociedade e setores usuários. Além disso, não poucas vezes, carece de regulamentação que permita a sua associação ao sistema de controle ou licenciamento ambiental, o que o torna pouco efetivo.

Por outro lado, essa condição está diretamente associada a complexidade e as implicações contidas nas suas definições. O estabelecimento de metas de qualidade da água representa a necessidade de investimentos em remoção de cargas poluidoras, restrição de usos e monitoramento. Condições que, na maioria das vezes perturbam os processos de discussão e definição. Por conta disso, a revisão de metodologias empregadas no Enquadramento existente apontaria para uma diversidade de possibilidades que não se constituiriam em diretrizes específicas para o processo que deve ser realizado.

Especificamente com relação à RH-IV, a Bacia do Rio Piabanha tem sido objeto de estudo de diversas instituições de pesquisa, notadamente a COPPE/UFRJ e a CPRM, resultando em monitoramentos que compreendem mais de 10 anos, iniciados pelo projeto EIBEX (Estudos Integrados de Bacias Experimentais) e continuados no projeto HIDROECO/Piabanha (AZEVEDO, 2017; VILLAS-BOAS et al, 2017). Diversos estudos na região abordaram o tema Enquadramento, o que coloca a RH-IV em uma posição favorável para condução deste processo (DE PAULA, 2011; WEINBERG, 2018; SILVA JUNIOR, 2020; NUNES, 2014; MOLINARI, 2015; COSTA et al, 2019; COSTA et al; 2020; COSTA et al, 2021).

Mais recentemente, por exemplo, Costa et al. (2021) recomendaram que o processo de Enquadramento seja iniciado em uma sub-bacia prioritária de forma que a redução de cargas de poluição possibilite o maior ganho possível na qualidade da água do rio como um todo. Os autores sugerem que a sub-bacia

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	283/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

prioritária possua dimensões reduzidas com o intuito de diminuir a complexidade da efetivação do plano de ações. Dessa forma, o monitoramento e a modelagem da qualidade da água apresentados no estudo indicaram que, para enquadrar os primeiros 25 km do Rio Piabanha como pelo menos classe 3 e os trechos seguintes como classe 2, deve-se ter como meta reduzir em 37,5% a carga orgânica que entra no rio ao longo de seus primeiros 10 km na sub-bacia Petrópolis, que possui uma área de apenas 45 km<sup>2</sup>.

Sendo assim, considerando os estudos realizados na RH-IV, bem como as discussões realizadas pelos órgãos gestores e CEIVAP no processo de construção da Fase I do PIRH-PS, o processo em curso de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e das Bacias Afluentes deverá ser realizado em duas grandes etapas: a primeira de subsídios técnicos e a segunda de definições (Figura 9.2), sempre sob a ótica da integração entre o CEIVAP e os comitês afluentes.

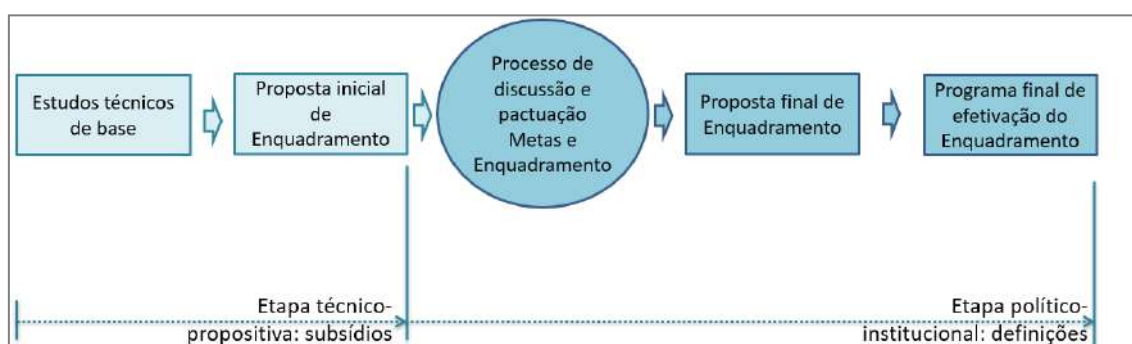




Figura 9.2 – Processo de Enquadramento

Na etapa “técnico-propositiva” de elaboração ou complementação dos subsídios técnicos são realizadas as seguintes atividades:

- 1. Definição de trechos característicos a Enquadrar:** os trechos definidos na matriz de enquadramento;
- 2. Definição das vazões de referência a ser utilizada:** Q<sub>95</sub> ou parcela desta vazão;
- 3. Debate de questões específicas já levantadas pelo GT-Plano CEIVAP (no âmbito das discussões da Fase I do PIRH-PS):** associadas à vazão de diluição utilizada pelos órgãos ambientais no


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

licenciamento ambiental (ou outorga) do lançamento de efluentes e a vazão de referência para o Enquadramento;



4. **Discussões sobre curva de permanência e Enquadramento:** através da elaboração de curvas de permanência para as classes de qualidade, quando os dados disponíveis possibilitarem;
5. **Avaliação da inconformidade da qualidade atual da água:** em relação ao Enquadramento vigente;
6. **Definição dos parâmetros de qualidade a serem considerados na modelagem da qualidade da água:** DBO, OD, P, coliformes termotolerantes e Nitrogênio (Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal);
7. **Modelagem de qualidade da água:** em regime permanente, considerando cenários compostos entre as vazões de referência a serem estudadas, os parâmetros a serem modelados e os horizontes de prazo decorrentes das metas estabelecidas. Deverá ser avaliada a condição de simulação de séries de vazões para resposta com relação a permanência do Enquadramento;
8. **Organização de informações para os trechos selecionados em Matriz de Enquadramento atualizada:**
  - a. uso do solo;
  - b. usos da água (quantitativo e lançamentos);  
dados do monitoramento;
  - c. resultados da modelagem da qualidade da água atual e futura;
  - d. presença de áreas protegidas.
9. **Proposta inicial de Enquadramento:** baseada nas informações da Matriz de Enquadramento:

Na etapa “político-institucional” de definições inclui-se o processo de discussão e pactuação de metas e enquadramento, bem como a proposta final de enquadramento e o programa de efetivação. Propõe-se as seguintes atividades:

1. **Mobilização:**  
Convocação dos membros do CBH-Piabanha, articulação com o INEA e o CEIVAP para participação no processo;
2. **Informação:**  
Oficinas: propõe-se que o CBH-Piabanha realize oficinas para treinamento e informação, com apresentação dos trechos a serem

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	285/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

enquadrados. Aqui, ressalta-se como relevante a participação de representantes do CEIVAP.

### 3. Reuniões de informação e discussão:

Reuniões: propõe-se que o CBH-Piabanha realize reuniões públicas para recolhimento de subsídios, preferencialmente com a participação de representantes do CEIVAP ,para definição do Enquadramento, com base nos resultados dos estudos de base (Matriz inicial), e início das discussões sobre metas finais e intermediárias.

### 4. Reuniões de deliberação:

Oficinas de deliberação: propõe-se que o CBH-Piabanha realize oficinas para validação dos resultados e avaliação da proposta preliminar de Enquadramento bem como das metas intermediárias. Após uma primeira rodada de eventos deverá ser avaliada a necessidade de outros encontros com os comitês para alinhamentos finais. Aqui, ressalta-se como relevante a participação de representantes do CEIVAP.

### 5. Elaboração da Proposta Final de Enquadramento:

Montagem, mapeamento detalhado e descrição da Proposta Final de Enquadramento e metas intermediárias;


### 6. Elaboração do programa de efetivação:



Neste caso, para os trechos em que deverão ser atingidas melhorias da qualidade atual da água deverão ser previstas e quantificadas as ações a serem realizadas no horizonte de prazo definido para o Enquadramento, bem como para o caso do atingimento das metas intermediárias. Nesta atividade a utilização da modelagem matemática para testar as ações a serem tomadas frente a Proposta Final de Enquadramento deverá ser de suma importância.

O programa de efetivação deverá apresentar a necessidade de remoção de carga poluidora nos trechos de rio segmentados para efeito do Enquadramento.

## 9.3 Outorga de direito de uso de recursos hídricos

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos por meio do qual o Poder Público autoriza o usuário, sob condições preestabelecidas, a utilizar ou realizar interferências hidráulicas nos recursos hídricos necessários à sua atividade, garantindo o direito de acesso a esses recursos, dado que a água é um bem de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	286/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


domínio público. A Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu Art. 14º ressalta que “a outorga efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal”. Sendo assim, no Brasil, a outorga pode ser emitida pela União, através da Agência Nacional das Água (ANA) ou pelos Estados e Distrito Federal, através dos respectivos órgãos competentes. Destaca-se que, no caso de águas subterrâneas, a outorga é emitida somente em nível estadual.



Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os seguintes usos de recursos hídricos, de acordo com o Artigo 12º da Lei nº 9.433/1997:

- I - derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;*
- II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;*
- III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;*
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e*
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.*

Conforme descrito na Constituição Federal de 1988, são bens de domínio da União “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”. Por outro lado, de acordo com seu Art. 26, incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito (ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União).

Os lançamentos de efluentes provenientes de sistemas de saneamento também são passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos por causarem comprometimento qualitativo do corpo de água. Neste caso, a outorga de direito de uso não autoriza o lançamento de efluentes (passível de autorização pelo órgão ambiental), mas sim, o uso da água para fins de sua diluição, propiciando

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	287/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ao usuário de recursos hídricos a apropriar-se de vazões disponíveis no corpo de água para tal finalidade. Cabe destacar que a Resolução CONAMA nº 440/2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos hídricos.


De maneira geral, o sistema de outorga funciona partindo do usuário, que requer à autoridade pública a autorização de uso de uma determinada vazão de água a ser captada ou lançada em corpo hídrico, que por sua vez analisa o pedido e decide por autorizar ou não o uso, além de definir as condições. Da parte do gestor, deve ser mantido o controle das outorgas emitidas em um banco de dados quantitativo que pode ser acessado para decisões de futuras autorizações de uso, baseado na disponibilidade hídrica, ou seja, o sistema de outorga deve funcionar juntamente com o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos.



Cabe ressaltar que a outorga de direito de uso de recursos hídricos é, ainda, um instrumento necessário para o processo de licenciamento ambiental. Nesse sentido, as diretrizes de articulação entre os processos de outorga e os procedimentos de licenciamento ambiental estão definidas na Resolução nº 65, de 7 de dezembro de 2006, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Sendo assim, este item apresenta a análise dos dispositivos legais e institucionais para emissão de outorgas no estado do Rio de Janeiro, bem como a situação atual da emissão de outorga pelo órgão gestor envolvido. Com base nesse material, é apresentada a proposição da harmonização dos procedimentos realizados atualmente pelos Estados e União, para otimização e controle da expedição deste instrumento de gestão no âmbito da RH-IV e, de forma ampliada, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

### 9.3.1 Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

A competência para emitir, revogar ou suspender a outorga de uso dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro é do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA). Além da outorga, o INEA também é responsável pela emissão de reserva de disponibilidade hídrica (comumente chamada de outorga preventiva) para fins

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	288/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

de aproveitamento hidrelétricos dentre outros usos. A Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILAM), que faz parte do INEA, é responsável por editar os atos administrativos de acordo com o Decreto nº 41.628/2009.



Dentro do INEA, cabe à Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILAM) a edição desses atos, de acordo com o Decreto nº 41.628/2009. A autorização da outorga é publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro e as declarações de uso insignificante e de reserva hídrica, autorizações de perfuração de poços tubulares e demais atos são publicados no Boletim de Serviço do INEA.

Os usuários que pretendem fazer uso dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro devem usar o Sistema Federal de Regulação de Uso (REGLA). A solicitação de outorga deverá ser realizada mediante o aplicativo INEA Licenciamento<sup>3</sup>. O usuário irá responder algumas perguntas e ao final do questionário receberá um e-mail com os documentos necessários a serem apresentados ao órgão e um link para fazer o requerimento online. Os formulários de outorga que deverão ser preenchidos também se encontram na página do INEA na internet (<http://www.inea.rj.gov.br>), na divisão de Licenciamento.

Segundo INEA (2010), o prazo mínimo de concessão de outorga é de cinco anos e o prazo máximo é de 35 anos. Estão sujeitos à outorga os seguintes usos da água:

1. Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água, para consumo;
2. Extração de água de aquíferos;
3. Lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
4. Aproveitamento de potenciais hidrelétricos;

<sup>3</sup> Ver detalhes no endereço eletrônico: <http://200.20.53.7/hotsiteapp/>

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

5. Outros usos que alterem o regime, quantidade ou qualidade da água existente em um corpo hídrico.


Por outro lado, os usos que independem de outorga são:



1. O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades individuais ou de pequenos núcleos populacionais, em meio rural ou urbano, para atender às necessidades básicas da vida; e
2. O uso de vazões e volumes considerados insignificantes, para derivações, captações e lançamentos.

É importante ressaltar que, de acordo com a Portaria SERLA nº 555/2007, o INEA não outorga uso de água cuja finalidade seja o consumo humano em locais onde haja rede de abastecimento público.

Também compete à DILAM emitir a Autorização para Perfuração de Poços Tubulares. A Resolução INEA nº 77/2013 aprova a normatização que estabelece os critérios e procedimentos para concessão de autorização ambiental para perfuração de poços tubulares para uso do recurso hídrico subterrâneo. O cumprimento dessa norma é imprescindível por parte de usuários, empresas e profissionais com responsabilidade técnica consignada pelas respectivas entidades de classe. A execução dessas perfurações, de acordo com as normas técnicas e legais em vigor, permitirá uma melhor proteção dos aquíferos subterrâneos e a consequente preservação dos recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro. Do mesmo modo, aqueles que já possuem um poço e não desejam mais utilizar esse tipo de recurso hídrico por qualquer motivo, deverá solicitar ao INEA a devida Autorização Ambiental para Tamponamento de Poço. A norma operacional (NOP) para tamponamento de poços tubulares e poços escavados foi aprovada na Resolução INEA nº 133/2015.

Com relação à outorga para fins industriais, especificamente, a Lei estadual nº 3.239/99, estabelece que este instrumento somente será concedido se a captação em cursos de água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação, na forma da Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 4º. O lançamento de efluentes em corpos d'água pode

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	290/ 472
---	----------------	----------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ser realizado em um rio, córrego, lago ou lagoa. A outorga de lançamento de efluentes ainda não é realizada visando a capacidade de diluição no corpo hídrico receptor, apenas a quantidade (vazão) a ser lançada, no entanto a outorgada deverá atender aos padrões de lançamento de efluentes líquidos estabelecidos pelas normas aprovadas pelas Deliberações CECA, assim as demais condições de validades específicas de sua Licença Ambiental.



O Artigo 36º da Portaria SERLA nº 567/2007 estabelece que é competência da SERLA a fiscalização para o cumprimento das disposições legais referentes à outorga de direito do uso dos recursos hídricos. Além disso, no exercício da ação fiscalizadora a SERLA tem assegurada sua entrada e permanência pelo tempo que se tornar necessário, em estabelecimentos públicos e privados, com o objetivo de verificar o cumprimento dos termos e condições estabelecidos no ato de outorga. Como as competências da SERLA foram concedidas ao INEA, entende-se que essas responsabilidades também foram assumidas pelo órgão ambiental atuante.

### 9.3.2 Dispositivos Legais referentes à Outorga

No Quadro 9.6 estão apresentados os dispositivos legais que regulam o instrumento dos sistemas de informações.

Quadro 9.6 – Dispositivos legais que regulam o instrumento de sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999	Institui a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 05 de 25 de setembro de 2002	Estabelece diretrizes para a formação, organização e funcionamento de Comitê de Bacia Hidrográfica, de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CERHI nº 09 de 13 de novembro de 2003	Estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.
Decreto nº 35.724/2004	Dispõe sobre a regulamentação do art. 47 da Lei nº 3.239 de 2 de agosto de 1999, que autoriza o poder executivo a instituir o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), e dá outras providências.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Instrumento Normativo	Ementa
Portaria Serla nº 5/2007	Regulamenta o Decreto estadual nº 40.156, de 17 de outubro de 2006, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para regularização dos usos de água superficial e subterrânea pelas soluções alternativas de abastecimento de água e para a ação integrada de fiscalização com os prestadores de serviços de saneamento e dá outras providências
Portaria Serla nº 567, de 07 de maio de 2007	Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, e dá outras providências
Lei nº 5101/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente (Inea) e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais
Resolução INEA Nº 84 de 28/01/2014	Aprova os critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos


Fonte: Adaptado de Rio de Janeiro (2017).



### 9.3.3 Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) dentro de suas atribuições e como responsável pelo desenvolvimento do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), é responsável por manter o CNARH, um dos subsistemas do Módulo de regulação e usos (REGLA), e armazenar as informações dos usuários, integrando os dados de domínio federal e estadual. Esta ferramenta foi instituída no âmbito federal, porém pode ser utilizada pelo órgão gestor estadual como seu sistema oficial de cadastro de usuários. Assim, cabe a esses usuários estaduais o registro dos usos e interferências no CNARH, de acordo com os procedimentos definidos pelo respectivo órgão gestor ou autoridade outorgante.

O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão gestor dos recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro, mantém parceria com a ANA, utilizando o CNARH como cadastro único para usuários de água de domínio federal e estadual em território fluminense, conforme o Decreto 40.156, de 17 de outubro de 2006.

Dessa forma, através do cadastro de usuários é possível conhecer a real demanda pelo uso da água, o que é fundamental no planejamento das ações da ANA e do INEA, e na implementação dos instrumentos das políticas de recursos hídricos.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	292/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Destaca-se que no item 3.6.1 é apresentada a análise das vazões médias outorgadas de captação na RH-IV, considerando os registros do CNARH, fornecido pela ANA em fevereiro de 2019.

#### 9.3.4 Usos Insignificantes


Quanto aos usos considerados insignificantes, as Leis Estaduais nº 4.247/2003 e nº 5.234/2008, assim como a Norma Operacional do INEA (NOP-INEA 40), aprovada através da Resolução nº 174/2019, consideram os seguintes critérios para determinação dos usos insignificantes: (i) as derivações e captações para usos com vazões de até 0,4 L/s ou 1,44 m<sup>3</sup>/h, com seus efluentes correspondentes e volume máximo diário de 34.560 litros; (ii) as extrações de água subterrânea inferiores ao volume diário equivalente a 5.000 litros e respectivos efluentes, salvo se tratar de produtor rural, caso em que se mantém os mesmos limites determinados para as derivações e captações; (iii) os usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas, com potência instalada de até 1 MW (um megawatt).

Independente do uso ser insignificante, o usuário continua obrigado a cadastrar seu uso junto ao Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH). Exceto nos casos de usos isentos de regularização definidos no Art. 2º da Resolução INEA nº 84 de 28 de janeiro de 2014, que aprova critérios que estabelecem a concessão de inexigibilidade de documentos de uso insignificante de recursos hídricos.



Por fim, no item 3.6.1 também é apresentada a análise das vazões dos usos insignificantes outorgados em recursos hídricos estaduais na RH-IV, considerando os registros de usos insignificantes constantes no CNARH (2019).

#### 9.3.5 Diretrizes para Outorga na RH-IV

O relatório da ANA “Conjuntura Recursos Hídricos Brasil – 2017” destacou que, em bacias como a do rio Paraíba do Sul, que em 2014 vivenciou uma crise hídrica e ainda sofre com problemas de conflitos pelo uso da água, existe uma

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	293/ 472
		02				




	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



necessidade especial de atuação integrada da ANA com os demais órgãos gestores que atuam na bacia. Outros desafios destacados nesse relatório são:

1. Aprimoramento legal: revisão ou incorporação de novos conceitos à gestão dos recursos hídricos e aperfeiçoamento normativo;
2. Águas subterrâneas: integração da gestão da água subterrânea com a gestão da água superficial;
3. Avaliação de Risco: evoluir de uma “gestão de crise”, como vem sendo realizada, para uma “gestão de riscos”;
4. Aprimoramento do processo participativo: adoção de salas de situação para gerenciamento de conflitos pelo uso da água com ampla participação dos órgãos gestores, setores envolvidos e do Comitê de Bacia;
5. Agenda Operativa: ampliação do conjunto e aperfeiçoamento da aplicação de instrumento de gestão, com foco de atuação integrada em bacias críticas.

Tanto o relatório da ANA “Conjuntura dos Recursos Hídricos Brasil – 2017” quanto o relatório apresentado por Vallenge (2010) sobre a outorga e subsídios para ações de melhoria da gestão na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes ressaltam a importância da padronização e integração dos instrumentos de gestão. Recomenda-se que os processos de outorga e licenciamento ambiental apresentem maior integração, seguindo as diretrizes fornecidas pela Resolução CNRH nº 65/2006.

Um aspecto importante do ponto de vista da integração da outorga se refere à adoção, por parte do Estado do Rio de Janeiro, da vazão  $Q_{95}$  como referência para a emissão das outorgas. A Resolução INEA 162/2018 estabeleceu a  $Q_{95}$  como vazão de referência para a outorga e o percentual de 40% do seu valor como máximo outorgável. Destaca-se que a  $Q_{95}$  já é utilizada a longa data pela ANA, para emissão da outorga no domínio federal (calha do rio Paraíba do Sul).

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	294/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Considerando o exposto acima, apresenta-se como diretrizes para o instrumento de outorga de uso de recursos hídricos na RH-IV as seguintes:


**1. Integrar e manter padronizados os aspectos legais, institucionais e operacionais da outorga com as demais bacias afluentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul:**



Essas medidas podem ser implementadas em diversos setores. Durante a elaboração da Fase I, observou-se que o cadastro de outorga é realizado de diferentes maneiras e os bancos de dados são mantidos por diferentes sistemas. A ANA e o INEA utilizam o sistema REGLA, enquanto os Estados de São Paulo e de Minas Gerais possuem sistemas diferentes. Os bancos de dados apresentam muitas vezes carências de informações e/ou informações distintas que não permitem a consolidação de um único banco de informações para toda a bacia e assim dificulta que as análises e estudos sejam desenvolvidos com esses dados. É importante que as informações tanto de cadastro de outorga, prazos de validade e vigência da outorga sejam fornecidos por cada órgão gestor.

Cada sistema de cadastro enquadra os usos dos recursos hídricos com finalidades distintas. Com isso, quando analisados os bancos de outorga em conjunto, existe considerável dificuldade de agrupar as informações, realizar análises robustas e conhecer com precisão as vazões/volumes outorgados para cada setor atuante em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Sugere-se que até mesmo os formulários de solicitações utilizados em toda a bacia sejam padronizados. Também se deve padronizar os tipos de outorgas e autorizações e que essas sejam integradas nos sistemas de licenciamento de cada dominialidade.

É importante reforçar que os usuários na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, especialmente aqueles que captam na calha do Paraíba devem se adequar ao disposto na Resolução Conjunta ANA, DAEE, INEA n° 1382/2015, relativa à operação dos reservatórios. Neste contexto, os usuários devem adaptar as suas infraestruturas de captação às regras de operação ditas pela Resolução Conjunta.

	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	295/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 2. Estimular, ou se necessário, implementar o sistema de outorgas coletivas em regiões de conflito pelo uso da água, a fim de melhorar a gestão dos recursos hídricos:



A outorga coletiva pode auxiliar os usuários na minimização de seus conflitos, otimizando os usos e alocando os recursos hídricos da melhor forma. Além disso, os usuários serão estimulados a se comunicar e realizar a auto-gestão comunitária dos recursos hídricos, visando cumprir as condicionantes estabelecidas na outorga. Esse tipo de outorga contempla, principalmente, pequenos produtores rurais, tendo em vista que estes usuários demonstram dificuldade para atender a legislação pertinente. Essa medida pode ser suportada por mecanismos já desenvolvidos, como os sistemas de apoio à decisão para alocação de água em regiões de conflito e múltiplos usos dos recursos hídricos.

De acordo com Silva et. al. (2006), a primeira aplicação da outorga coletiva no Brasil ocorreu na década de 1990, no Ceará, pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, em parceria com a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, alocando água de reservatórios. A autorização destinava-se, principalmente aos usos de abastecimento urbano, à dessedentação animal e à irrigação. Posteriormente, outros processos de outorga coletiva vêm sendo implementados com bons resultados em diversas regiões do país, como Bahia e Minas Gerais e trechos do rio Piranhas-Açu, entre a Paraíba e o Rio Grande do Norte (LORENTZ; MENDES, 2010).

As áreas prioritárias para esta ação correspondem à aquelas em que há concentração de usuários que compartilham do mesmo recurso hídrico. A experiência nacional com outorgas coletivas se refere ao caso dos usuários de irrigação e abastecimento público. Caberá o órgão gestor a identificação destas áreas e a decisão administrativa de conceder outorgas coletivas.

No caso da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto deverá ser avaliada a necessidade/possibilidade da concessão de outorgas coletivas.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	296/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 3. Revisar os usos insignificantes da bacia e também aqueles não sujeitos à outorga:

Sugere-se que seja adotada como diretriz aos instrumentos de gestão a avaliação da necessidade de revisão dos critérios definidos para usos insignificantes, visando determinar diretrizes específicas para o cadastramento e outorga de parte desses usos considerados como insignificantes. Essa revisão deverá considerar a Ação 5.1.2.1 prevista no PIRH-PS, referente ao Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

### 4. Estabelecer Unidades Especiais de Gestão (UEGs):


Visando aprimorar a gestão dos recursos hídricos em regiões de conflito de uso e/ou de elevada degradação dos recursos hídricos, durante a implementação do Programa de Ações serão definidas Unidades Especiais de Gestão (UEGs), as quais apresentarão indicações de manejos diferenciados. Neste caso, sugere-se que as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso sejam novamente estudadas, pois representam a situação crítica do balanço hídrico quali-quantitativo e a presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos (vide item 5).



No âmbito da RH-IV, caso seja confirmada a situação de conflito pelo uso de recursos hídricos, o INEA emitirá uma Declaração de Área de Conflito (DAC), mediante elaboração de parecer técnico prévio.

### 5. Avaliar a possibilidade de utilizar a mesma base de demandas e disponibilidades que as demais Bacias Afluentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul:

Mais importante do que unificar a vazão de referência, é passar a trabalhar com a mesma base de demandas e disponibilidades. Em especial, no caso da disponibilidade, que seja alinhado à série de dados históricos a ser utilizada, tendo em vista que, no caso da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Bacias Afluentes, a consideração de anos recentes no cálculo da disponibilidade implica em alterações significativas.

No PIRH-PS a ação 5.1.2.1 prevê a Elaboração de estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	297/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos em toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Tal estudo será uma importante fonte de dados a ser considerada por todas as bacias afluentes, possibilitando, de fato, que o INEA utilize este material como base para emissão das outorgas.


**6. Articular junto aos demais órgãos gestores atuantes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul a possibilidade de padronização das informações apresentadas nos bancos de dados de outorgas e cadastro de usuários:**



Sugere-se que o banco de outorgas emitidas em toda área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul seja padronizado, visando possibilitar a realização da análise das demandas considerando as mesmas unidades de medidas e informações disponíveis.

Além disso, durante a análise dos bancos de dados das outorgas e cadastros de usuários observou-se informações sem as unidades de medida, codificadas, porém sem o dicionário dos dados, apresentando dados inconsistentes (ausência de informação), com as coordenadas em formato distinto (algumas em coordenadas geográficas no formato graus decimais e outras no formato graus, minutos e segundos e outras com coordenadas planas sem informação de fuso).

**7. Definir critérios para prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos (Art. 7º, Parágrafo VIII da Lei 9.433/1997):**

Recomenda-se que sejam discutidos e estabelecidos, de forma a melhor atender as necessidades da bacia, critérios para a definição de prioridades para a outorga, levando-se em conta a necessidade de implementar políticas de racionamento e criar mecanismos para priorizar usuários que serão racionados, reavaliando-se critérios para a distribuição de água nas bacias. As discussões sobre as prioridades de outorga deverão envolver, além do Comitê CEIVAP e do CBH-Piabanha, os setores produtivos da RH-IV. Por esta razão, está previsto na Ação 1.2.1.2 do PIRH-PS, um estudo de detalhamento desta pauta e processo de discussão. Deverão ser abordados temas como a abrangência de atendimento das companhias de saneamento (quanto a delimitação do que é uso prioritário como abastecimento humano) e mesmo a condição de produção agropecuária (delimitando o alcance do uso para dessedentação animal). A sequência de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	298/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

prioridades deve, inclusive, ser objeto de uma abordagem regional, em que o CBH-Piabanha deve participar, tendo em vista a implicação que pode haver regionalmente, em função desta definição.

Importante atentar, também, que a definição destes critérios para prioridades de outorga não deve causar prejuízos ou gerar conflitos com usos não outorgados, a exemplo da pesca, turismo, preservação ambiental.

**8. Realizar campanhas de incentivo à solicitação de outorga para os setores de irrigação e criação animal:**

Recomenda-se que sejam realizadas campanhas que possibilitem informar, principalmente, os setores da irrigação e criação animal, da necessidade e dos pontos positivos de buscar a sua outorga de direito de uso das águas. Nesse sentido, essa ação também visa a regularização dos usuários já existentes na bacia e instruir todos os usuários sobre o processo de solicitação de outorga de direito.

**9. Estabelecer critérios de usos insignificantes para lançamento de efluentes:**


Recomenda-se que os usos insignificantes para lançamento de efluentes sejam discutidos e estabelecidos para emissão de outorgas, de forma a melhor atender às necessidades da bacia.



**10. Avaliar a necessidade de aprimoramento no sistema para emissão de Outorga, a fim de deixá-lo mais independente, robusto e moderno:**

Observou-se que o INEA não possui um portal na internet em que o processo de solicitação e acompanhamento possa ser realizado de forma eletrônica. Além disso, também se observou que o INEA apresenta poucos dispositivos legais que regulamentem a outorga ou estabeleçam os procedimentos operacionais para acompanhamento e fiscalização da mesma.

**9.4 Cobrança pelo Uso da Água**

Primeiramente, é importante esclarecer que o instrumento de Cobrança não é um imposto, mas sim uma remuneração pelo uso de um bem público. O preço é fixado a partir da participação dos usuários da água, da sociedade civil e do poder público no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas, a quem a

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	299/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Legislação Brasileira estabelece a competência de sugerir ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ou nos Conselhos Estaduais, nos casos dos CBHs estaduais, os mecanismos e valores de Cobrança a serem adotados em sua área de atuação.

Nos rios de domínio da União compete à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) arrecadar e repassar os valores arrecadados à Agência de Água da Bacia, ou à entidade delegatária de funções de Agência de Água, conforme determina a Lei nº 10.881/2004.


De acordo com a Lei 9.984/2000, são competências da ANA: (i) implementar a cobrança em articulação com os Comitês de Bacias Hidrográficas; (ii) elaborar estudos técnicos para subsidiar o Conselho Nacional de Recursos Hídricos na definição dos valores a serem cobrados; e (iii) Efetuar a Cobrança, podendo delegá-la às Agências de Água<sup>4</sup>.



#### 9.4.1 Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Rio de Janeiro

No Estado do Rio de Janeiro, a cobrança pelo uso da água foi instituída pela Lei Estadual nº 4.247/2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Segundo a referida lei, serão cobrados os usos significantes de recursos hídricos sujeitos a outorga. Estes usos são aqueles que captam quantidades diárias acima de 5 mil litros de água subterrânea ou 34.560 mil litros de água superficial.

Conforme apresentado na página digital do INEA, cabe a este Instituto executar a cobrança dos recursos hídricos de domínio estadual sendo também responsável por arrecadar e administrar os recursos recolhidos pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI).

<sup>4</sup> Conforme a Lei nº 10.881/04, a delegação não é permitida a entidades delegatárias de funções de Agência de Água escolhidas dentre organizações civis de recursos hídricos, conforme definidas no art. 47 da Lei nº 9.433

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	300/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

#### 9.4.2 Dispositivos Legais referentes à Cobrança

No Quadro 9.7 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento de cobrança no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.7 – Dispositivos legais que regulam a cobrança no estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239/1999	Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 4.247/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução nº 06/2003	Dispõe sobre a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos nos corpos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro integrantes da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 5.234/2008	Altera a lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 197/2018	Dispõe sobre o procedimento para atualização dos preços públicos unitários cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, de que trata a lei estadual nº 4.247/2003.
Resolução INEA nº 163/2018	Dá publicidade aos Preços Públicos Unitários de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Rio de Janeiro para o exercício 2019.
Nota Técnica nº 01/2018/COAGUA/SUBSEG H/SEA	Cumprimento ao disposto na Resolução CERHI nº197/2018 – preços públicos unitários de cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro que terão vigência no exercício de 2019.

Fonte: Adaptado de Rio de Janeiro 2018 e 2019.

#### 9.4.3 Dados e critérios considerados para o desenvolvimento da metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro



O mecanismo de cobrança fluminense é único e vale para todas as Regiões Hidrográficas, salvo algum comitê defina mecanismo alternativo. A cobrança é definida pela equação:

$$C = \underbrace{Q_{cap} \times K_0}_{\text{Captação}} \times PPU + \underbrace{Q_{cap} \times K_1}_{\text{Consumo}} \times PPU + \underbrace{Q_{cap} \times (1-K_1)}_{\text{Lançamento}} \times (1-K_2) \times (1-K_3) \times PPU$$

Onde,

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	301/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

**Q<sub>cap</sub>** - volume captado durante um ano (m<sup>3</sup>/ano) informado no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNDARH);

**K<sub>0</sub>** - multiplicador de preço unitário para captação; o valor atual é 0,4.

**K<sub>1</sub>** - coeficiente de consumo para atividade do usuário em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado, que corresponde à parte do volume captado que não retorna ao ambiente.

**K<sub>2</sub>** - percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos ou índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial, ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta.

**K<sub>3</sub>** - coeficiente que expressa o nível de eficiência de redução de DBO na ETE, calculado a partir das informações cadastradas no CNDARH.

**PPU** - Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m<sup>3</sup> de água captada (R\$/m<sup>3</sup>).

Para todas as Regiões Hidrográficas estão com a cobrança implementada e aprovada no CERHI-RJ. Os valores de PPU vigentes a partir de 2019 são os apresentados no Quadro 9.8.

Quadro 9.8 - PPU's praticados nas RHs fluminenses

Região Hidrográfica		PPU (R\$/m <sup>3</sup> )		
		Abastecimento, indústria e demais	Irrigação e criação animal	Aquicultura
RH II	Guandu	0,04301	0,04301	0,04301
RH III	Médio Paraíba do Sul	0,05145	0,00129	0,00103
RH IV	Piabanha	0,05145	0,00129	0,00103
RH VII	Rio Dois Rios	0,08231	0,00206	0,00165
RH IX	Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	0,05145	0,00129	0,00103

Fonte: INEA (2019)

#### 9.4.4 Arrecadação com a cobrança na RH-IV

O Quadro 9.9 apresenta os valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IV, considerando o período de 2004 a 2019.

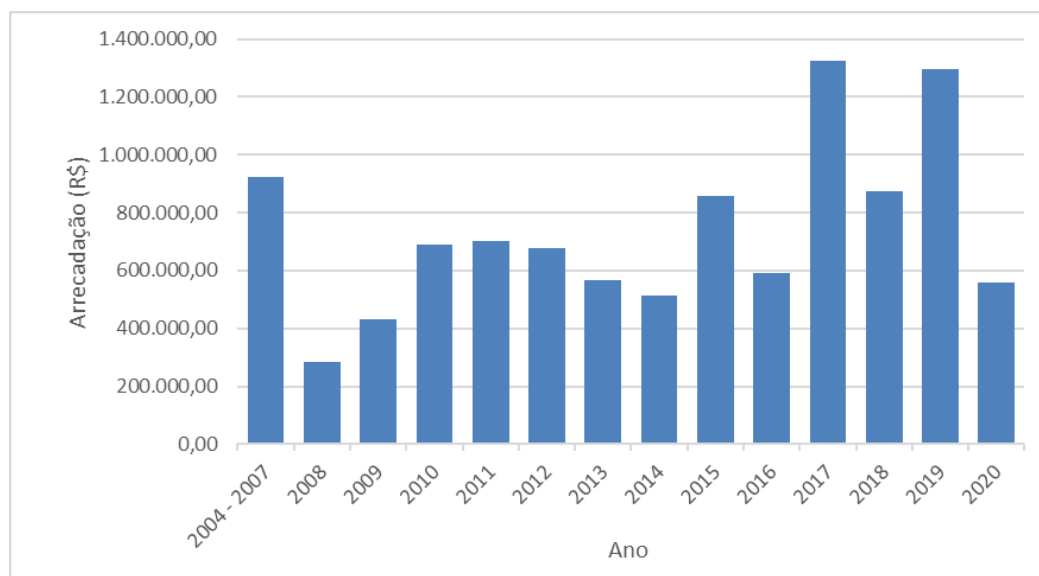
Quadro 9.9 – Valores arrecadados através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na RH-IV

Ano	Valor Arrecadado (R\$)
2004-2007	923.635,20
2008	284.694,73
2009	431.093,63
2010	690.042,55
2011	703.526,81
2012	675.526,81
2013	566.724,51

Ano	Valor Arrecadado (R\$)
2014	514.442,29
2015	856.368,93
2016	593.229,17
2017	1.322.500,16
2018	875.580,84
2019	1.294.899,98
<b>Total</b>	<b>9.732.265,61</b>

Fonte: INEA/DISEQ/GEAGUA (2020)



De acordo com o INEA/DISEQ/GEAGUA (2020), no período de 2004 a 2019 a arrecadação total foi de R\$ 9.732.265,61. A Figura 9.3 apresenta o histórico de arrecadação através da Cobrança de Uso dos Recursos Hídricos na RH-IV entre os anos de 2008 e 2019. Destaca-se que a arrecadação apresentada para 2020 é parcial, tendo em vista que representa valores arrecadados até maio de 2020.



Fonte: [http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/PLANILHA\\_ARRECADACAO\\_CERHI\\_2020-1.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/PLANILHA_ARRECADACAO_CERHI_2020-1.pdf)

Figura 9.3 - Valores arrecadados com a cobrança pelo uso da água e apropriados na RH-IV entre 2004 e 2020

Ao estimar os valores arrecadados, considerando o horizonte do PBH da RH-IV (15 anos), obtém-se o valor de, aproximadamente, R\$ 19.423.000,00, tendo em vista a arrecadação obtida em 2019. Acrescenta-se a este valor o saldo proveniente de anos anteriores (considerado como sendo o saldo em conta, descontado o valor comprometido, no mês de agosto de 2020, da planilha de

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

acompanhamento do PAP do CBH, operada pela AGEVAP), que se refere a cerca de 4,4 Milhões. Dessa forma, o valor a ser arrecadado na RH-IV nos próximos 15 anos, é de, aproximadamente, R\$ 23.800.000,00. Salienta-se que se trata de uma estimativa mínima do valor a ser arrecadado, realizada de forma simples e desconsiderando os ajustes anuais do PPU.

#### 9.4.5 Diretrizes para a Cobrança


Considerando que a Cobrança pelo Uso da Água é um dos instrumentos de gestão com maior complexidade de definição e implantação em bacias hidrográficas, a seguir é apresentada uma série de diretrizes que visam o aperfeiçoamento dos mecanismos de cobrança implementada na RH-IV, considerando as diretrizes apresentadas nos demais Planos das Bacias Afluentes e no PIRH-PS. Destaca-se que a principal diretriz para o instrumento de cobrança, relativa à revisão do mecanismo de cobrança, e todos os aspectos a seguir ficam dispostos como indicativos a serem considerados nos possíveis estudos futuros relativos a essa revisão:



#### **1. Discutir a possibilidade de revisão do mecanismo de cobrança atualmente vigente na RH-IV:**

Sugere-se a atualização do mecanismo de cobrança na RH-IV, utilizando como subsídio o estudo de “Usos Múltiplos e Proposta de Revisão de Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água”.

#### **2. Avaliar a inclusão de um coeficiente baseado em índice de reuso de águas no setor industrial:**

Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes não há mecanismo específico para a cobrança por captação para o setor industrial. Outras bacias nacionais, porém, utilizam coeficientes no cálculo, com vistas a estimular boas práticas no uso e conservação da água na indústria, como por exemplo coeficientes relacionados ao índice de reuso. Porém, há divergência de opiniões entre as análises emitidas pela ANA, a respeito da inclusão destes coeficientes. Destaca-se que a utilização destes depende diretamente de informações incluídas no CNARH.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	304/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Além disso, é importante ressaltar que altos índices de reuso já garante aos usuários a redução dos valores cobrados, visto que reduz os volumes captados e a necessidade de vazão outorgada. Tal cenário vai de encontro aos objetivos da cobrança pela PNRH, sendo um instrumento econômico ao incentivar a racionalização dos usos da água.


### 3. Avaliar a pertinência da manutenção da parcela de cobrança pelo consumo:



Em geral, observa-se uma certa dificuldade de compreensão por parte dos usuários com relação ao significado da cobrança pela parcela do consumo. Além disso, há situações em que a implementação desta parcela se torna complexa, como por exemplo, para o setor do saneamento, quando são diferentes companhias que realizam o abastecimento público e o esgotamento sanitário ou quando as captações e lançamentos ocorrem em rios cujos domínios são diferentes.

Devido aos pontos críticos relacionados à cobrança pela parcela de água consumida, é comum a ocorrência de discussões e debates a respeito da pertinência da manutenção da cobrança pelo consumo, sendo esta parcela eliminada do mecanismo de cobrança do rio Doce em 2011. A cobrança na bacia do rio Paranaíba também não utiliza parcela de consumo, em grande parte influenciados pela decisão no rio Doce.

Os principais motivos que levaram o CBH Doce a extinguir a cobrança, de acordo com a Nota Técnica nº 048/2011/SAG-ANA, foram: (i) complexidade no cálculo do volume de consumo quando há captações e lançamentos em rios de diferentes dominialidades; (ii) Dificuldade de se obter o consumo de usuários irrigantes; (iii) facilidade dos usuários no preenchimento do CNARH, sem a necessidade de informar os pontos de lançamento realizados em solo; (iv) pequena indução ao uso racional da água, pois o usuário tem pouca sensibilidade quanto a diferença das parcelas de captação e consumo.

Também é afirmado que a adoção deste mecanismo simplifica a operacionalização da cobrança e o entendimento do usuário quanto ao que está sendo cobrado.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	305/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

#### **4. Considerar a classe do corpo receptor no mecanismo de cobrança pelo lançamento:**

Atualmente, o mecanismo de cálculo praticado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul não considera a qualidade da água do corpo receptor do efluente. A análise da inclusão desse coeficiente é importante para a articulação dos instrumentos de gestão da água definidos pela PNRH.

Um coeficiente de lançamento (a exemplo de Klanç, classe) teria seus valores fixados em função da classe de qualidade em que fosse enquadrado o corpo de água receptor. Dessa forma, quanto melhor o objetivo de qualidade de água, maior seria o valor deste coeficiente.


#### **5. Considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento:**



A consideração da  $DBO_{5,20}$  exclusivamente não contribui para a equidade da cobrança entre os setores usuários, uma vez que o setor do saneamento é o principal responsável pelo lançamento da carga orgânica, enquanto não são considerados os principais poluentes lançados pelo setor industrial, nem os nutrientes lançados pela agropecuária.

É importante considerar, no entanto, a viabilidade da obtenção das informações a respeito destes parâmetros para a implementação deste mecanismo. Seriam necessárias descrições das concentrações dos parâmetros já no CNARH, ou deveriam ser auto declaratórias, cabendo ao usuário a comprovação das respectivas concentrações em seus efluentes.

#### **6. Avaliar a possibilidade de considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento através da vazão de diluição:**

Como alternativa a inserção de outros poluentes no modelo de cobrança do lançamento, sugere-se a discussão do conceito de “vazão indisponível” ou “vazão de diluição”, definido como o “volume anual de água equivalente à soma do volume de água servida lançada e o volume de água existente no corpo hídrico necessário para a diluição de efluentes”. Este conceito permite que seja cobrado pelo lançamento de outros poluentes, utilizando-se outros parâmetros além da  $DBO_{5,20}$ , a partir da vazão necessária para sua diluição. A

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	306/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ANA realiza o cálculo da vazão indisponível para avaliar a disponibilidade hídrica nos processos de outorga e, portanto, os parâmetros necessários encontram-se disponíveis no CNARH e nos demais sistemas de informações da ANA, viabilizando a aplicabilidade da metodologia.


A aplicação da metodologia da vazão de diluição para a cobrança pelo lançamento de efluentes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul já foi analisada em estudos anteriores, como os realizados por COPPETEC (2007). Neste estudo, são citados como principais vantagens a articulação de três instrumentos de gestão (outorga, cobrança e enquadramento) e a possibilidade de realizar a cobrança sobre mais parâmetros de qualidade da água, sob uma base comum de cálculo.



Nesta alternativa, o uso de água pelo lançamento de poluentes é associado ao uso de água para as suas diluições. Suponha-se que na classe em que o corpo de água se acha enquadrado, o limite de concentração de dado poluente é  $C_m$ . Como a concentração de uma substância é dada pelo quociente entre seu peso ( $K$ , em kg, por exemplo) e o volume de diluição ( $V$ , em  $m^3$ , por exemplo), para que uma concentração  $C_m$  (em mg/l, por exemplo) seja atingida no meio hídrico, a carga  $K$  deverá ser diluída por um volume de água igual a  $V = a.K/C_m$ , sendo “a” uma constante de transformação de unidades. Esta é a água que é usada pelo usuário, para diluir sua carga.

## 7. Estimular o aumento de eficiência do tratamento dos lançamentos de carga orgânica:

Esta proposta inclui uma redução do valor cobrado pelo lançamento a partir da inclusão de um coeficiente  $K_{trat}$ , que diminui conforme aumenta a eficiência de remoção de carga orgânica no tratamento de efluente dos usuários. O usuário ficaria com o ônus de comprovar seu percentual de redução junto ao órgão outorgante, para ter a cobrança reduzida. Destaca-se que há certa redundância nesta abordagem, visto que ao reduzir a carga orgânica o usuário já está reduzindo o valor cobrado através da diminuição da carga de DBO lançada. Dessa forma, o usuário estaria sendo duplamente recompensado pelo aumento do tratamento.

Para compensar essa redundância, podem ser utilizadas duas alternativas: (i) aumentar o PPUDBO, de forma a colocar um maior peso da cobrança sobre os usuários com menor eficiência de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	307/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

remoção e compensar a “dupla recompensa” dos usuários com maior eficiência de remoção; ou (ii) uma abordagem contrária, onde usuários que adotassem uma eficiência de remoção de poluentes em um nível considerado de referência, minimamente desejável, não seriam onerados e teriam um  $K_{trat}$  unitário, que seria elevado na medida em que a eficiência de remoção se afastasse de nível de referência.

## 9.5 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos


O instrumento denominado “Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos” tem seus fundamentos legais na Lei Federal 9.433/1997, inciso VI do Art. 5º. Segundo o Art. 25º da referida lei, esse instrumento é composto por um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.



Trata-se, portanto, de um sistema destinado ao tratamento de dados que tenham localização espacial (georreferenciados). Esse sistema trabalha dados de diversas fontes, como mapas, imagens de satélite, cadastro, entre outros, permitindo recuperar e combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise espacial sobre os dados. Para se referir ao sistema, utiliza-se também a sigla GIS (do inglês *Geographic Information System*) ou SIG, em português.

Essa ferramenta e seu uso se sustentam nas atribuições da União e dos Estados conforme a dominialidade dos recursos hídricos, definidos pela Constituição Federal de 1988 – CF/88.

São princípios básicos do funcionamento do sistema de informação: (i) Descentralização da obtenção de informações; (ii) Coordenação unificada do sistema; e (iii) Acesso livre aos dados e informações.

Por sua vez, são objetivos do sistema de informação: (i) *reunir, dar consistência e divulgar os dados, bem como informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos;* (ii) *atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos;* e (iii) *fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (PRH's).*

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	308/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

A seguir é apresentada uma análise dos sistemas de informação de recursos hídricos utilizados pelo Estado do Rio de Janeiro e pelo CEIVAP.

### 9.5.1 Sistema de Informações de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro

O instrumento de sistemas de informações é definido, em primeira instância, pela legislação estadual, com particularidades específicas sendo determinados por decretos, resoluções ou portarias de outros entes do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRHI). No Quadro 9.10 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento dos sistemas de informações no Estado do Rio de Janeiro.



Quadro 9.10 – Dispositivos legais que regulamentam o instrumento sistema de informações no Estado do Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999	Institui a política estadual de recursos hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a constituição estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
Resolução CERHI-RJ nº 05 de 25 de setembro de 2002	Estabelece diretrizes para a formação, organização e funcionamento de Comitê de Bacia Hidrográfica, de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CERHI-RJ nº 100, de 12 de dezembro de 2012	Dispõe sobre a aplicação de recursos financeiros do FUNDRHI da subconta da Região Hidrográfica Guandu para sistema de informação de recursos hídricos e observatório da bacia.
Resolução CERHI-RJ nº 131, de 22 de dezembro de 2014	Dispõe sobre a participação de usuários inadimplentes com o pagamento da cobrança pelo uso de recursos hídricos em todas as instâncias colegiadas do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRHI) tem como objetivo prover informações de oferta e demanda de recursos hídricos para utilização no planejamento e gestão das águas. Dentro deste contexto, o INEA disponibiliza a Base de Dados Geoespaciais.

O GEOINEA é um canal criado para otimizar o compartilhamento de geoinformações sobre o Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, possui informações não só de recursos hídricos, mas também de biodiversidade e áreas protegidas, monitoramento e uso do solo, projetos, bases cartográficas, entre outros. Dentre as informações de recursos hídricos do Estado há disponível o mapa interativo, com diversos tipos de camadas e metadados disponíveis para download. Esse mapa pode ser acessado através do portal



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

(<https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed>), apresentado na Figura 9.4.

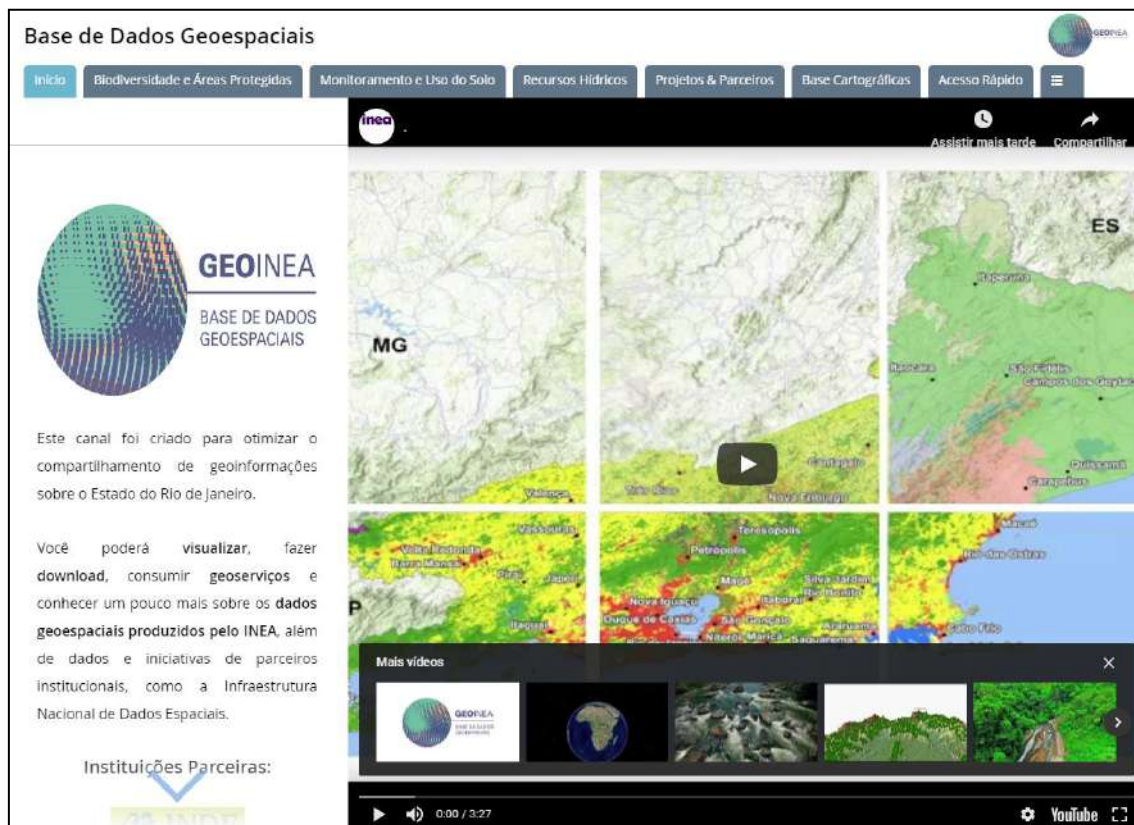



Figura 9.4 – Portal GEOINEA

### 9.5.2 Sistema de Informações de Recursos Hídricos do CEIVAP

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) possui como ferramenta de gestão de recursos hídricos o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP). Conforme disponível na página do Comitê, “o SIGA-CEIVAP tem como objetivo principal auxiliar a tomada de decisão no processo de gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, através de um conjunto de soluções que subsidiem o monitoramento e acompanhamento dos dados das estações hidrológicas e meteorológicas, facilitem a criação e atualização de dados sobre a Bacia do Rio Paraíba do Sul e, também, possibilite a divulgação de informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos.” A Figura 9.5 apresenta a interface do referido sistema, que está, atualmente, em fase de atualização e revisão.

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	310/ 472
---	----------------	-------------------	---------------	---------------	--	-------------



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	






Figura 9.5 – Portal SIGA-CEIVAP

Este sistema visa à coleta, o tratamento e o armazenamento de informações sobre recursos hídricos, visando atender à Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). De acordo com o CEIVAP, o SIGA pode ser usado como base para a descentralização da obtenção e produção de dados, para garantir à sociedade o acesso às informações e, principalmente, para possibilitar a coordenação unificada da bacia hidrográfica. Atualmente o SIGA-CEIVAP apresenta em sua estrutura a Sala de Situação, Seção de Balanço Hídrico, Observatório, SIGA WEB, Publicações e PAP Online, conforme apresentado no “Manual do Usuário”, disponível no *site* do SIGA CEIVAP.

#### 9.5.2.1 Desenvolvimento de Sistema Único de Gestão Integrada

Em outubro de 2019 a AGEVAP lançou um novo edital para contratação de empresa especializada para gerenciar, desenvolver, implantar, integrar, manter e atualizar o antigo SIGA-CEIVAP, agora denominado como Sistema Integrado de Gestão das Águas (SIGA). O escopo deste contrato consiste não só na ampliação e melhoria das informações e ferramentas existentes, mas também

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	311/ 472
---	----------------	-------------------	---------------	---------------	--	-------------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


no desenvolvimento de um sistema único de gestão integrada para tomada de decisões e a garantia da segurança hídrica da bacia.



Um dos objetivos deste projeto é servir como base para a descentralização dos dados para a obtenção e produção destes, permitindo aos comitês de bacia, à AGEVAP e à sociedade o acesso as informações com confiabilidade e rapidez, possibilitando a coordenação unificada de ações associadas às bacias hidrográficas. Tendo em vista que a RH-IV não possuía seu próprio Sistema de Informação, considera-se o Sistema Integrado de Gestão das Águas um grande avanço para a bacia, com destaque para os seguintes módulos: Siga Web e Sala de Situação, os quais irão fornecer informações específicas de todas as Bacias Afluentes ao rio Paraíba do Sul.

Com relação ao *Módulo SIGA Web*, atualmente o mesmo contém um amplo cadastro de dados georreferenciados sobre as bacias hidrográficas. Atualmente o mesmo encontra-se em operação para os Comitês Guandu e CEIVAP. Caberá a contratada o desenvolvimento de um SIGA Web individual para cada um dos comitês atendidos pela AGEVAP, incluindo o CBH-Piabanha.

As informações a serem adicionadas no Módulo SIGA Web deverão incluir, no mínimo:

- Caracterização fisiográfica;
- Caracterização social;
- Estações;
- Indicadores municipais;
- Infraestrutura;
- Limites;
- Outorgas, demandas e balanço hídrico;
- Projeto em execução na área da bacia;
- Qualidade das águas;

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	312/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Recursos hídricos;
- Uso e cobertura do solo.

Quanto à *Sala de Situação*, este módulo encontra-se totalmente desenvolvido no SIGA CEIVAP e caberá a empresa a manutenção e atualização das informações atualmente disponibilizadas e o desenvolvimento de uma nova ferramenta, que permita a integração deste sistema com sites de órgãos ambientais de interesse.

### 9.5.3 Diretrizes para o Sistema de Informações


O sistema de informações da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA-CEIVAP), tem como um de seus objetivos a descentralização da obtenção e produção de dados, para garantir à sociedade o acesso às informações e, principalmente, para possibilitar a coordenação unificada da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Hidrográficas Afluentes.



Por este motivo, sugere-se que o CBH-Piabanha atue no acompanhamento das ações propostas no âmbito do PIRH-PS com o objetivo de aperfeiçoar o SIGA-CEIVAP. Dentre as quais destacam-se:

#### 1. Unificar as bases de dados do SIGAWEB:

Tendo em vista a integração prevista no SIGA, considera-se importante a utilização e disponibilização de uma base única de informação para os Comitês Afluentes (a exemplo do Estudo de atualização do quadro de demandas hídricas, refinamento das disponibilidades hídricas e atualização dos balanços hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, previsto no PIRH-PS). Tal ação possibilitará a comparação entre o comportamento dessa variável em todas as bacias, bem como a obtenção de variáveis derivadas compatíveis.

Também se recomenda a atualização periódica de bases, especialmente as que são diretamente relacionadas à situação dos recursos hídricos, como, por exemplo, a rede de monitoramento quali-quantitativo. Complementarmente, também sugere-se eliminar as duplicidades e consistir em dados de forma a disponibilizar uma base completa e atualizada para toda a bacia federal e os respectivos

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	313/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

dados de monitoramento; cadastro de usuários e outorgas de toda a bacia, com campos compatibilizados; pontos de geração de energia; unidades de conservação/proteção de mananciais; dentre outros.

## 2. Integrar as informações disponíveis no SIGA com os Sistemas de Informações de Suporte a Decisão (SSD) dos órgãos gestores estadual e federal de recursos hídricos:

Sugere-se que seja implantada uma rotina de atualização, compatibilização e compartilhamento dos dados entre os órgãos gestores e o SIGA, visando a adequada gestão da bacia.


Recomenda-se que seja implantada uma ferramenta de articulação integrada dos instrumentos da política, como o Sistema de Suporte a Decisão (SSD) na Bacia, no SIGA, visando a compatibilização de informações de nível federal e estadual. O SSD é um sistema computacional de articulação de dados representados por uma interface gráfica, um módulo Modelos e um módulo Dados (Portal de Ecologia Aquática, 2019). É uma ferramenta de gestão quali-quantitativa para os processos de outorga e cobrança pelo uso da água, que de forma integrada, viabiliza a articulação de todos os instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos: Plano de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos d'água em suas respectivas classes de uso e o Sistema de Informações de Recursos Hídricos.



### 9.6 Alocação de Água

De acordo com a ANA, a Alocação de Água é um processo de gestão empregado para disciplinar os usos múltiplos em regiões de conflitos, assim como em sistemas que apresentem alguma situação emergencial ou que sofram com estiagens intensas.

Nesse sentido, as diretrizes propostas e recomendações relativas à alocação de água no âmbito do PBH-RHIV, decorrem de condicionantes diretamente vinculadas aos instrumentos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Tais proposições e recomendações devem considerar os comitês constituintes e os Pontos de Controle, respeitando a divisão hidrográfica vigente.

Os Pontos de Controle (PCs) irão definir condições de “entrega” de cada uma das Bacias Afluentes, no que se refere à quantidade e qualidade das águas,

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	314/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

estando tais condições baseadas na definição de vazões mínimas de referência e limites de utilização. Para tanto e por hipótese, foi considerado, em termos de quantidade, a necessidade de a RH-IV “entregar”, considerando as diretrizes de outorga propostas, vazão correspondente a 50% da  $Q_{95}$ .

Sendo assim, para atingir o objetivo proposto, procurou-se responder a seguinte questão: “*Quais seriam os resultados do balanço hídrico quantitativo se as demandas fossem limitadas a um valor máximo correspondente à 50% da vazão de referência e os déficits fossem atendidos nos cursos hídricos mais próximos com vazão suficiente para o atendimento (a jusante)?*”

Para isto, foi inserida uma modificação no modelo de balanço hídrico, no qual procurou-se atender todas as demandas obedecendo-se o limite de 50% da vazão de referência, propagando-se o *déficit* não atendido para jusante e zerando o *déficit* até que o atendimento seja possível. A Figura 9.6 apresenta um esquema do modelo e em seguida são apresentadas as equações de modelo de alocação de água.

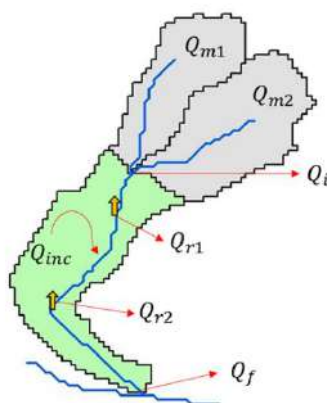




Figura 9.6 - Esquema de representação do módulo de Balanço Hídrico realizado pelo WARM-GIS Tools.

Como visto anteriormente, a vazão de saída de uma minibacia é dada por:

$$Q_{f,m} = Q_{i,m} + Q_{inc,m} - Q_{dem,m}$$

Onde  $Q_{f,m}$  é a vazão final da minibacia  $m$ ,  $Q_{i,m}$  é a vazão inicial,  $Q_{inc,m}$  é a vazão incremental e  $Q_{dem,m}$  é o somatório das demandas da minibacias.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Em seguida, é adicionada a restrição máxima de 50% da vazão de referência ( $Q_{ref,m}$ ), dada pela relação:

$$Q_{f,m} = 50\% * Q_{ref,m}, \quad se \quad Q_{f,m} < 50\% * Q_{ref,m}$$

Uma vez que esta condição é atingida, é gerado um déficit de não atendimento da demanda ( $Q_{def,m}$ ), dado pela seguinte equação:

$$Q_{def,m} = Q_{dem,m} + 50\% * Q_{ref,m} - Q_{i,m} - Q_{inc,m}, \quad se \quad Q_{f,m} < 50\% * Q_{ref,m}$$

Esse déficit será adicionado ao balanço da minibacia de jusante ( $m+1$ ), a fim de verificar se a mesma tem condições de atender à própria demanda e ao déficit de montante, de acordo com a equação:

$$Q_{f,m+1} = Q_{i,m+1} + Q_{inc,m+1} - Q_{dem,m+1} - Q_{def,m}$$

Uma vez que a minibacia de jusante não possua vazão suficiente para atender a sua demanda e o déficit de montante, será gerado um déficit acumulado ( $Q_{def\_acm}$ ), dado pelo somatório dos déficits:


$$Q_{def\_acm} = Q_{def,m} + Q_{def,m+1}, \quad se \quad Q_{f,m+1} < 50\% * Q_{ref,m+1}$$



Caso a minibacia de jusante possua disponibilidade suficiente para atender as demandas e a regra de 50% da vazão de referência, o déficit acumulado será zerado:

$$Q_{def\_acm} = 0, \quad se \quad Q_{f,m+1} > 50\% * Q_{ref,m+1}$$

Dessa forma, pretende-se que a totalidade das demandas sejam atendidas, obedecendo o limite de alocação ao aplicarmos a metodologia proposta. A distância de atendimento em relação ao ponto original será avaliada e, caso resulte em um ponto muito distante, será proposta outra alternativa, como a construção de um reservatório de regularização.

Num primeiro momento, foram avaliados os resultados do balanço hídrico nos Pontos de Controle definidos por CEIVAP (2015). Já durante a atualização do PIRH-PS, foram definidos outros critérios para escolha dos pontos, além dos critérios adotados por CEIVAP (2015), os quais restringiram a exutórios de sub-bacias e junto aos postos fluviométricos, estendendo-se a pontos de criticidade

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	316/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

quantitativa e qualitativa. Por fim, são apresentados os resultados globais de balanço hídrico com as demandas alocadas e considerando o limite máximo de 50% da vazão de referência  $Q_{95}$ .

### 9.6.1 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

Foram simulados os cenários de balanço hídrico para a cena atual (2018) e para a cena de 2033, considerando os três cenários socioeconômicos (Menor Dinâmica Econômica, Tendencial e Maior Dinâmica Econômica), conforme item 3.6.7. Os resultados do balanço hídrico foram avaliados considerando três critérios distintos, a saber:

1. **Saldo hídrico nos Pontos de Controle:** diferença entre a vazão de referência e a vazão remanescente, sobre a vazão de referência;
2. **Vazão de entrega nos Pontos de Controle:** valores de vazão remanescente considerando as duas situações (com e sem alocação);
3. **Déficit de não atendimento:** valores de *déficits* acumulados nos pontos de controle para as duas situações (com e sem alocação).



Os resultados do balanço são apresentados nos itens a seguir, cujas cores das células representam as classes de comprometimento hídrico, conforme valores indicados no Quadro 9.11.

Quadro 9.11- Classes de valores do Índice de Comprometimento Hídrico e suas definições

Legenda	ICH	Definição
	0,0% - 1,0%	comprometimento nulo
	1,1% - 10,0%	comprometimento muito baixo
	10,1% - 25,0%	comprometimento baixo
	25,1% - 50,0%	comprometimento médio
	50,1% - 75,0%	comprometimento preocupante

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	317/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Legenda	ICH	Definição
	75,1% - 99,0%	comprometimento crítico
	99,1% - 100%	comprometimento total

#### 9.6.1.1 Saldo hídrico nos Pontos de Controle definidos em CEIVAP (2015)

O Quadro 9.12 apresenta os valores de saldo hídrico no Ponto de Controle localizado na RH-IV, considerando a Q<sub>95</sub> para as situações sem alocação e com alocação de água nas cenas atual (2018) e 2033 (menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica).

Neste caso, verifica-se que o saldo hídrico na RH-IV apresenta comprometimento entre muito baixo e baixo, ou seja, em termos gerais, pode-se inferir que não há comprometimento significativo (inferiores à 11%) na disponibilidade dos principais rios a jusante.

Quadro 9.12 - Saldo hídrico para a Q<sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação.



PC	Curso hídrico	Saldo hídrico (%)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-11	Rio Piabanha	6,88	8,29	8,29	10,06	8,14	9,92	8,36	10,14

#### 9.6.1.2 Vazão de entrega nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

O Quadro 9.13 apresenta as vazões remanescentes para as situações sem alocação e com alocação de água na RH-IV nas cenas atual (2018) e 2033 (menor dinâmica econômica, tendencial e maior dinâmica econômica).

Quadro 9.13 - Vazão de entrega para a Q<sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação

PC	Curso hídrico	Vazão de entrega (m <sup>3</sup> /s)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-11	Rio Piabanha	18,21	17,93	17,93	17,59	17,96	17,61	17,92	17,57

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Observa-se que nos Pontos de Controle da RH-IV, a vazão de entrega é reduzida em relação à situação sem alocação a fim de atender à demanda de afluentes com disponibilidade hídrica limitada.

### 9.6.1.3 Déficit de não atendimento das demandas nos Pontos de Controle definidos pelo CEIVAP (2015)

Neste item são apresentados os valores de *déficits* acumulados de não atendimento para as situações sem e com alocação, considerando os cenários selecionados na RH-IV. Podemos observar valores significativos de *déficits* na situação sem alocação, sendo zerados nos cenários com alocação para a Q<sub>95</sub> (Quadro 9.14).



Destaca-se que é possível que o modelo não tenha alocado corretamente estas demandas e que de fato estas sejam atendidas pelos corpos hídricos de maior porte, sendo também possível pensar em estruturas de transposição que possam transpor água para os locais mais deficitários.

Quadro 9.14 - *Déficit* de não atendimento das demandas para a Q<sub>95</sub> no Ponto de Controle na RH-IV definido pelo CEIVAP (2015) considerando as situações sem alocação e com alocação

PC	Curso hídrico	Déficit acumulado de não atendimento (m <sup>3</sup> /s)							
		Atual (2018)		Menor din. Econ. (2033)		Tendencial (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PC-11	Rio Piabanha	0,28	0,00	0,34	0,00	0,35	0,00	0,35	0,00

### 9.6.2 Resultados da alocação de água nos Pontos de Controle apresentados no Prognóstico do PIRH-PS

O Quadro 9.15 apresenta os resultados do balanço hídrico considerando os Pontos de Controle da RH-IV apresentados no Prognóstico do PIRH-PS. Os pontos selecionados nesta versão contemplam exutórios de sub-bacias com situações críticas de disponibilidade de água, pontos a jusante dos principais municípios, além dos exutórios das Bacias afluentes. Observa-se uma adequação à regra de 50% da vazão de referência para aqueles pontos em que a situação original indicava um excedente e, para outros pontos, ocorre um aumento do comprometimento, resultado do processo de alocação de água para os corpos hídricos com maior disponibilidade de água.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

No âmbito da RH-IV, observa-se uma situação mais crítica de comprometimento hídrico nos pontos de controle associados ao Rio Piabanha (PI-01) e Rio Paquequer (PI-02), onde se observa um comprometimento hídrico médio, ou seja, entre 25,1% e 50% (Quadro 9.11), independentemente do processo de alocação de água para os corpos hídricos com maior disponibilidade de água.

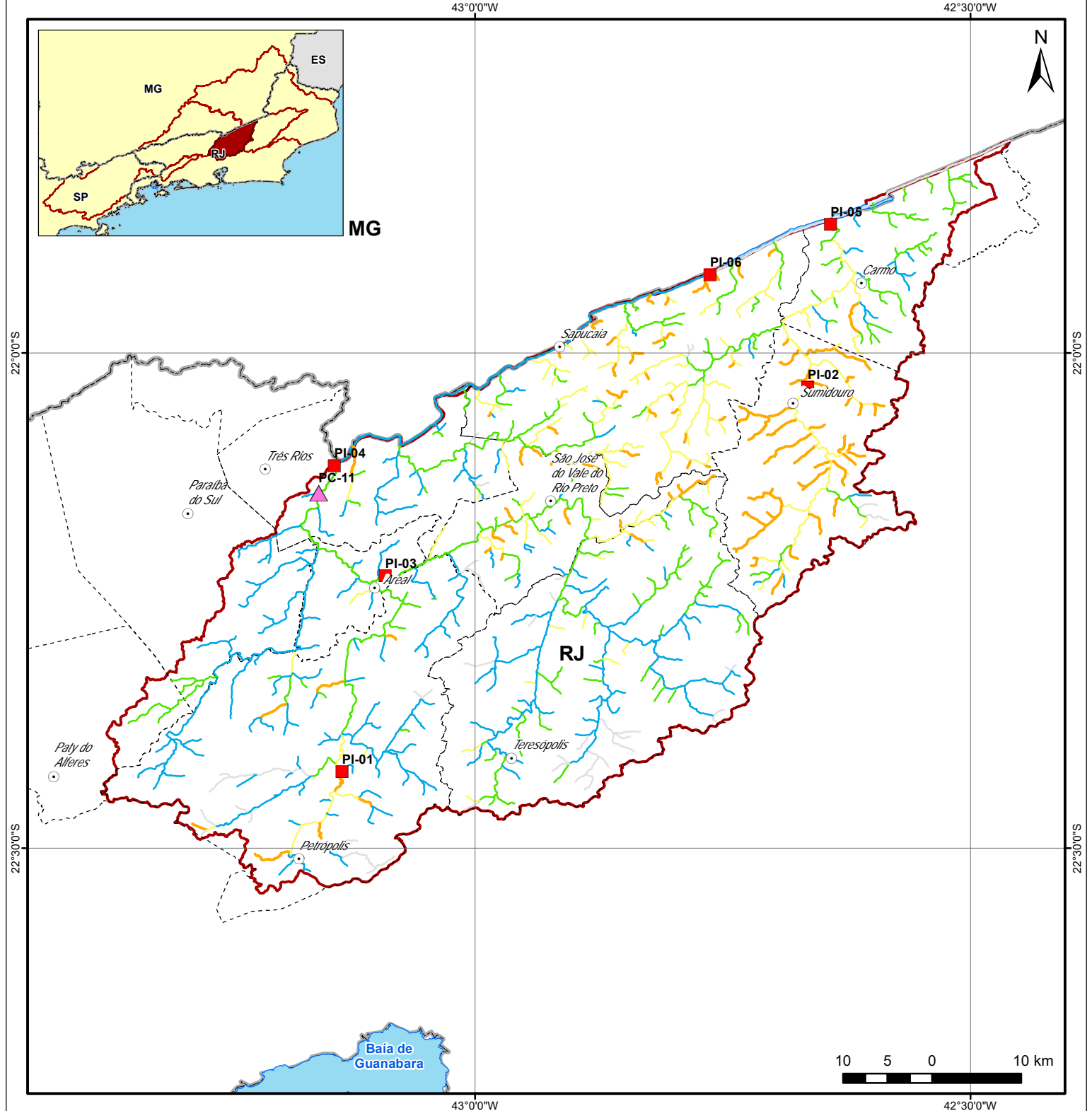
Quadro 9.15 - Índice de Comprometimento Hídrico nos Pontos de Controle na RH-IV definidos no Prognóstico considerando as situações sem alocação e com alocação (Q<sub>95</sub>)

PC	Curso hídrico	Índice de Comprometimento Hídrico (%)							
		Atual (2018)		Tendencial (2033)		Menor din. Econ. (2033)		Maior din. Econ. (2033)	
		S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.	S/ aloc.	C/ aloc.
PI-01	Rio Piabanha	36,68	44,55	40,41	49,60	39,67	49,93	40,72	49,87
PI-02	Rio Paquequer	25,10	25,15	41,95	44,38	39,89	41,13	42,39	45,31
PI-03	Rio Preto	9,13	9,67	11,40	12,52	11,20	12,18	11,50	12,65
PI-04	Rio Piabanha	6,88	8,29	8,29	10,06	8,14	9,92	8,36	10,14
PI-05	Rio Paquequer	14,00	14,01	23,07	24,24	21,88	22,54	23,37	24,73
PI-06	Rio Paraiba do Sul	2,16	3,55	2,75	4,56	2,68	4,44	2,78	4,61

### 9.6.3 Resultados da alocação de água em todos os ototrechos da bacia

Os cenários de alocação de água indicam que, em geral, as áreas hidricamente deficitárias poderão ser atendidas utilizando trechos próximos com maior disponibilidade hídrica, sem comprometer seu balanço.

O Mapa 9.2 apresenta os resultados globais de balanço hídrico na RH-IV para o cenário de 2033 (maior dinâmica econômica) considerando a metodologia proposta de alocação de água, para a vazão de referência Q<sub>95</sub>. Observa-se que todos os ototrechos cumprem o limite máximo da vazão de referência, sendo aqueles assinalados em tom laranja (entre 49,1 e 50% de comprometimento) os que provavelmente sofreram alguma readequação com alocação de demanda até algum corpo hídrico com maior disponibilidade de água.



**LEGENDA**

- Sede Municipal
  - ▲ Pontos de controle (CEIVAP, 2015)
  - Pontos de controle (PIRH PS atual)
  - ☁ Massa D'água
  - ▭ Piabanha
  - ⋯ Limite Municipal
  - ▭ Limite Estadual
- Saldo hídrico com alocação (Q95%)**
- Maior dinâmica econômica (2033)**
- > 1,0
  - 1,1 - 10,0
  - 10,1 - 25,0
  - 25,1 - 49,0
  - 49,1 - 50,0

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 9.2 – Balanço hídrico considerando o cenário com alocação de demandas (2033, maior dinâmica econômica) e a vazão de referência Q95 na RH-IV**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Saldo Hídrico: Profill, 2020

- Pontos de Controle:  
CEIVAP, 2015

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


#### 9.6.4 Condição de entrega qualitativa nos pontos de controle

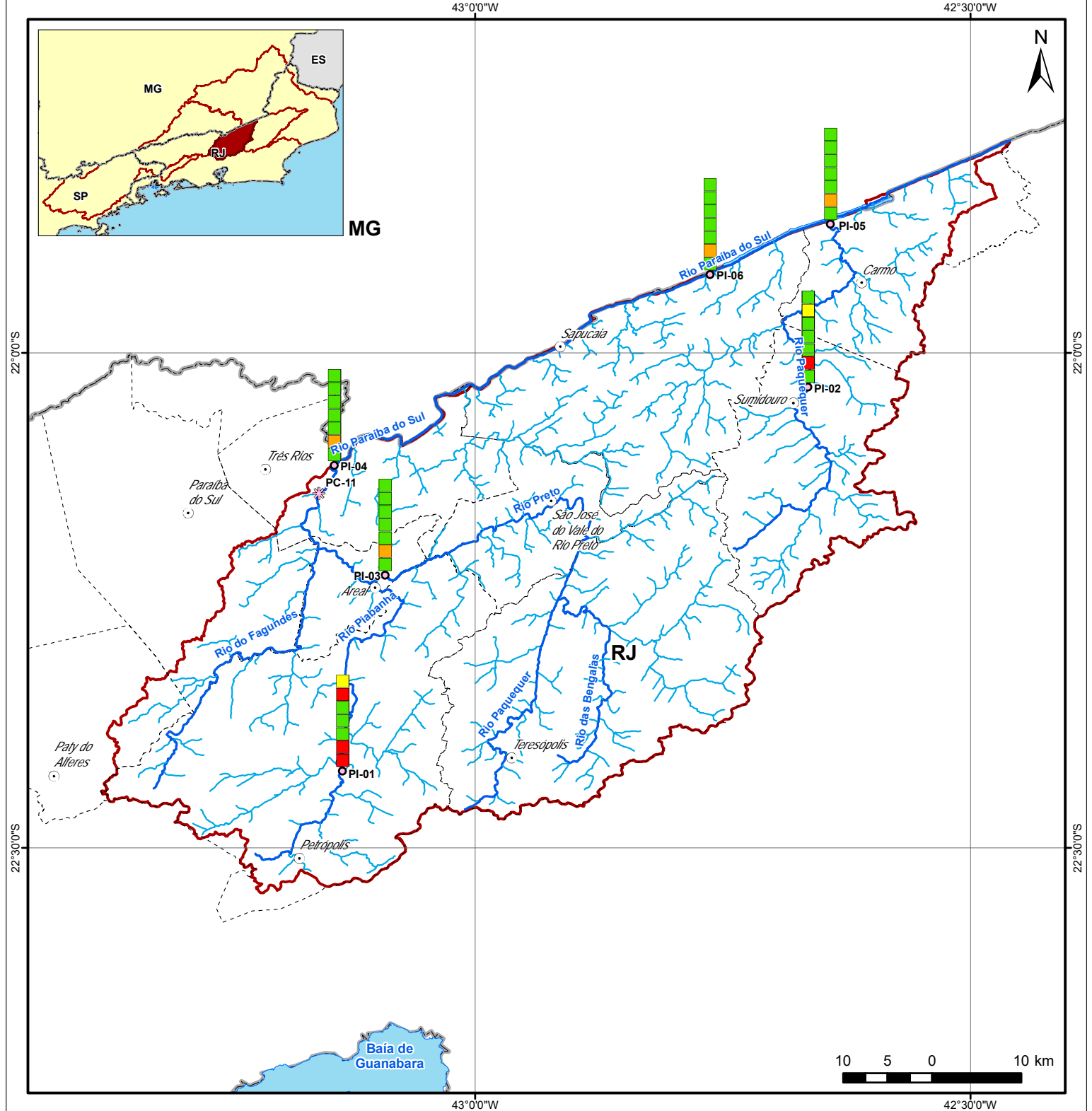
Considerando que o critério para a condição de entrega para a qualidade da água nos pontos de controle deverá estar associado às definições do Enquadramento, a análise apresentada neste capítulo tem por objetivo avaliar a qualidade da água, no entanto, sem estabelecer de forma definitiva o critério de entrega de qualidade em cada ponto de controle.

O Mapa 9.3 aponta a qualidade da água nos Pontos de Controle estabelecidos por CEIVAP (2015), identificados no mapa como “PC”, e também nos pontos definidos nas análises desenvolvidas no contexto da Fase 1 do PIRH-PS. Estes pontos são utilizados na análise da alocação quantitativa de água (item 9.6.2).

O referido mapa ilustra os resultados da qualidade da água obtidos por meio da modelagem matemática, considerando a vazão de referência  $Q_{95}$ . Sendo que, em cada Ponto de Controle há uma coluna que apresenta separadamente a equivalência de classe da Resolução CONAMA nº 357/2005 para cada parâmetro analisado: Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Coliformes termotolerantes, Fósforo Total, Oxigênio Dissolvido (OD) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

De maneira geral, em parte significativa dos pontos de controle são verificadas classes, de acordo com a classificação da Resolução CONAMA nº 357/2005, mais elevadas (Classe 3 e Classe 4) para o parâmetro Coliformes termotolerantes. Observa-se que as piores situações são encontradas em pontos localizados no exutório de afluentes. Outros parâmetros que se classificam, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, como classe 3 ou 4 são a DBO, o OD e Fósforo Total.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	322/472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	



**LEGENDA**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Sede Municipal</li> <li> Pontos de Controle (CEIVAP, 2015)</li> <li> Pontos de monitoramento da qualidade</li> <li> Hidrografia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Rios Principais</li> <li> Massa D'água</li> <li> Piabanha</li> <li> Limite Municipal</li> <li> Limite Estadual</li> </ul>	<p><b>Parâmetros</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> OD</li> <li><input type="checkbox"/> DBO</li> <li><input type="checkbox"/> Nitrato</li> <li><input type="checkbox"/> Nitrito</li> <li><input type="checkbox"/> Nitrogênio amoniacal</li> <li><input type="checkbox"/> Coliformes Termotolerantes</li> <li><input type="checkbox"/> Fósforo Total</li> </ul>	<p><b>Classes de qualidade da água</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Classe 1</li> <li> Classe 2</li> <li> Classe 3</li> <li> Classe 4</li> </ul>
--	---	--	---

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:





**PLANO DE BACIA  
HIDROGRÁFICA DA  
REGIÃO HIDROGRÁFICA  
DO RIO PIABANHA E SUB-BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DOS RIOS  
PAQUEQUER E PRETO**

**Mapa 9.3 – Qualidade da água nos pontos de controle,  
na vazão de referência Q95**

Sistema de Coordenadas Geográficas:  
DATUM SIRGAS 2000  
Escala: 1:600.000

Fonte de Dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Limite estadual: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: CEIVAP, 2015  
- Pontos de monitoramento: Profill, 2018  
- Parâmetros: Profill, 2018  
- Pontos de Controle: CEIVAP, 2015

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 9.6.5 Diretrizes para a Alocação de água

Para os Pontos de Controle PI-03 e PI-04, a condição favorável das simulações de alocação quantitativa de água na bacia (apresentando menos de 25% de comprometimento da disponibilidade utilizada), indica que o emprego da alocação de água não parece ser uma condição de urgência, enquanto para os Pontos de Controle PI-01 e PI-02 a situação merece maior atenção, tendo em vista que o índice de comprometimento hídrico ficou entre 25,1% e 50,0%.


Do ponto de vista das condições de entrega de qualidade, a situação é menos favorável. Neste caso a aplicação do conceito de entrega deverá ser associado a metas de qualidade definidas no Enquadramento.



### 9.7 Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO)

O Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) é um instrumento de organização da ação governamental, visando à concretização dos objetivos pretendidos pela Política Estadual de Recursos Hídricos, mensurados por metas estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e no Plano Plurianual.

Os objetivos do PROHIDRO são: (i) proporcionar a revitalização, quando necessária, e a conservação, onde possível, dos recursos hídricos, como um todo, sob a ótica do ciclo hidrológico, através do manejo dos elementos dos meios físico e biótico, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e trabalho; e (ii) integrar a função governamental de Gestão Ambiental, a qual, como maior nível de agregação das competências do setor público, subentende-se as áreas de: Preservação e Conservação Ambientais; Controle Ambiental; Recuperação de Áreas Degradadas; Meteorologia e Recursos Hídricos.

Este dispositivo legal foi regulamentado pelo Decreto Estadual nº 42.029 de 15/06/2011 (publicado no DOE em 16/06/2011), que institui, no âmbito do PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais a ser coordenado como um subprograma denominado PRO-PSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Os investimentos do PRO-PSA deverão

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	324/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observados os critérios a serem aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI.

### 9.7.1 Dispositivos Legais referentes ao PROHIDRO

No Quadro 9.16 estão apresentados os dispositivos legais que regularizam o instrumento do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 9.16 – Dispositivos legais que regulam o PROHIDRO no Rio de Janeiro

Instrumento Normativo	Ementa
Lei Estadual nº 3.239/1999	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 42.029/2011	Estabelece no âmbito do Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos - PROHIDRO, o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais, a ser coordenado como um subprograma denominado PRO-PSA - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.
Resolução INEA nº 158/2018.	Institui o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais no Estado do Rio de Janeiro – Pacto pelas Águas.
Resolução CERHI-RJ nº 218/2019.	Dispõe sobre diretrizes para planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de iniciativas para proteção e recuperação de mananciais.



### 9.7.2 Ações do PROHIDRO no Estado do Rio de Janeiro

Atualmente, no Estado do Rio de Janeiro, existem duas iniciativas estruturadas de PSA, as quais foram implementadas com recursos da cobrança pelo uso da água, a saber: (i) o programa “Produtor de Água e Floresta”, na Região Hidrográfica Guandu; e (ii) o “Fundo de Boas Práticas”, na Região Hidrográfica Lagos São João. Há, também, iniciativas na Região Hidrográfica Macaé e Ostras, através do programa “Produtor de Água”, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico<sup>5</sup> e os projetos “Água do Rio das Flores” e “Águas de Barra Mansa”, que promovem a restauração de áreas de nascentes, recarga e matas

<sup>5</sup> Fonte INEA, disponível em:

<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PROHIDRO/index.htm&lang=PT-BR>



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ciliares dos principais mananciais de abastecimento do município de Valença e Barra Mansa.

O mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) foi regulamentado através do Decreto Estadual nº 42.029/2011, como um subprograma do PROHIDRO, denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). O PSA é um instrumento econômico que recompensa e incentiva proprietários e possuidores de imóveis rurais.

Especificamente na RH-IV, atualmente existe um projeto em execução vinculados ao PSA: o Programa PSA Hídrico do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), cuja área de abrangência envolve os municípios de Areal, Paty do Alferes, Paraíba do Sul e Petrópolis.

Por fim, destaca-se que os investimentos do PRO-PSA deverão priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público, observados os critérios definidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ) através da Resolução CERHI-RJ nº 218/2019.

### 9.7.3 Diretrizes para o PROHIDRO no âmbito do PBH da RH-IV


Considerando que ainda são tímidas as ações e projetos vinculados ao PROHIDRO no âmbito da RH-IV, o PBH-RHIV sugere as seguintes diretrizes:



#### **1. Apoiar a criação e expansão de projetos e ações vinculadas ao PROHIDRO na RH-IV:**

Sugere-se que o CBH-Piabanha inicie as discussões, não restritas apenas à base conceitual apresentada anteriormente, com o objetivo de estabelecer e promover novos investimentos associados ao PROHIDRO na RH-IV.

#### **2. Considerar as diretrizes e princípios abordados no âmbito Resolução CERHI-RJ nº 218/2019:**

A Resolução CERHI-RJ nº 218/ 2019 estabelece diretrizes para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de iniciativas para proteção e recuperação de mananciais pelos seguintes instrumentos de gestão dos recursos hídricos: (i) Planos de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	326/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Bacia dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, e subsequentemente seus programas e projetos; e (ii) Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) e do subprograma denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA).

Dentre as principais diretrizes indicadas na referida resolução, destacam-se:

*Art. 4º -Os instrumentos de gestão de recursos hídricos, digam-se os planos de bacias hidrográficas e o PROHIDRO, deverão priorizar que as iniciativas para proteção e recuperação de mananciais sejam desenvolvidas em Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs).*

(...)


*Art. 5º -As áreas prioritárias para restauração florestal visando à proteção e recuperação de mananciais (APRF) constituem áreas prioritárias para investimentos e intervenções dos planos de bacia e subseqüente projetos dos comitês, PROHIDRO, e PRO-PSA considerando critérios relacionados à maior potencialidade ambiental para a restauração florestal e de maior pressão sobre os recursos hídricos em áreas de interesse para proteção e recuperação de mananciais.*



## 9.8 Vazão Ecológica

A vazão ecológica pode ser definida como a quantidade de água capaz de assegurar a manutenção da biodiversidade aquática e ribeirinha, em qualquer fase do regime hidrológico. Este item visa propor critérios para subsidiar as discussões acerca da viabilidade de definição das vazões ecológicas no contexto da RH-IV, as quais deverão ser garantidas em todos os trechos de rios.

### 9.8.1 Base Conceitual

Segundo Collischonn *et al* (2005), uma primeira resposta quanto à busca por um critério para definição de vazões remanescentes é a busca por restrições à quantidade de água que poderia ser retirada de um rio, na forma da especificação de uma vazão mínima que deveria permanecer no rio após todas as retiradas de água para uso humano, denominada vazão ecológica. Desta


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	327/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

forma, objetiva-se evitar que a vazão remanescente nos rios, durante as estiagens, seja tão baixa que resulte na falta de oxigênio para os peixes e na consequente extinção de espécies, ou mesmo sua intermitência.

Assim, a partir destas premissas, surgiu o conceito de vazão ecológica, na segunda metade do século XX, quando os problemas associados ao manejo da água começaram a ser percebidos no meio ambiente. Nos Estados Unidos, por exemplo, pesquisadores constataram que a redução da vazão de um rio estava associada à redução da diversidade de espécies ou da população de determinada espécie. Estas observações resultaram no Método *Tennant*, ou Montana, de determinação de vazão ecológica, que indica a porcentagem de vazão que deveria ser deixada no rio para manter diferentes níveis de qualidade de habitat para peixes (Benetti, Lanna e Cobalchini, 2003). Dessa forma, é possível classificar os métodos para a determinação da vazão ecológica em grupos, conforme lista a seguir, adaptada de Lanna e Benetti (2002):

- Métodos Hidrológicos:
  - Vazão  $Q_{7,10}$
  - Curva de Permanência de Vazões
  - Vazão mínima anual de 7 dias
  - Método Tennant/Montana
  - Método da Vazão Aquática de Base
  - Método da Mediana das Vazões Mensais
  - Método da Área de Drenagem
- Métodos Hidráulicos Método do Perímetro Molhado:
  - Método das Regressões Múltiplas
  - Métodos de Classificação de Habitats
  - Método Idaho
  - Método do Dep. de Pesca de Washington

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	328/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



- Método IFIM
- Métodos Holísticos:
  - Método de construção de blocos (BBM)
- Outros Métodos:
  - Vazão de Pulso e de enchentes

Collischonn *et al* (2005) apresentam uma avaliação de prós e contras de cada um dos grupos de métodos, conforme apresentado abaixo:

- Os *métodos hidrológicos* não analisam o aspecto ambiental, apenas presumem que a manutenção de uma vazão de referência, calculada com base em alguma estatística da série histórica, possa acarretar benefício ao ecossistema. A principal vantagem destes métodos está na pequena quantidade de informações necessárias para sua implementação, em geral apenas a série histórica de vazões.
- Os *métodos hidráulicos* relacionam características do escoamento com necessidades da biota aquática. Estes métodos têm maior consideração ecológica que os métodos hidrológicos, mas para sua correta aplicação, os métodos hidráulicos necessitam de relações específicas para a região em estudo.
- Os *métodos de classificação de habitats* e os *métodos holísticos* são mais completos em termos de consideração de aspectos ambientais. Estes, contemplam várias etapas, incluindo uma identificação das características físicas e ambientais do local em estudo, um plano de estudo elaborado por uma equipe multidisciplinar, chegando até a análise de diferentes alternativas antes da tomada de decisão. Estes métodos podem considerar aspectos econômicos, valorando a disposição a pagar pela preservação ambiental e os benefícios gerados pelo uso da água, em busca do ponto ótimo da quantificação da vazão.

Ainda, segundo os autores, a grande limitação das metodologias baseadas no conceito de vazão ecológica, vazão remanescente ou vazão residual é que estas

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	329/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


metodologias estão focadas sobre uma vazão mínima, apenas. Não havendo a preocupação em definir outros aspectos do regime hidrológico que são fundamentais para a manutenção dos ecossistemas.



Atualmente, reconhece-se que o manejo de água tradicional teve sempre o objetivo de reduzir a variabilidade natural da vazão dos rios, de forma a garantir ofertas de água estáveis para irrigação, abastecimento, geração de energia e navegação, e de forma a reduzir o impacto de situações extremas, como cheias e estiagens prolongadas. Assim, a degradação ecológica foi, em geral, uma consequência indesejada da gestão dos recursos hídricos, devida à falta de conhecimento sobre as relações entre o regime hidrológico e os ecossistemas (Richter *et al*, 2003).

Assim, conclui-se que a vazão ecológica não deve ser tomada como um valor único, mas sim como um conjunto de valores, que devem ser estabelecidos, respeitando a ocorrência temporal, de tolerância e necessidade das espécies. Logo, o atual critério utilizado frequentemente no Brasil, da manutenção de vazões iguais ou superiores a determinados limites (as vazões ecológicas), durante a época de estiagem, não é garantia da manutenção da qualidade do ecossistema (Collischonn *et al*, 2005).

A partir disso, reconhecendo a deficiência do manejo hídrico de rios sem considerar a necessidade ambiental de variação (sazonalidade natural) da vazão remanescente, os autores recomendaram a utilização do procedimento MESA (Manejo Ecológicamente Sustentável de Água) no intuito de compatibilizar as demandas ambientais (quantidade e qualidade de água) e as demandas humanas, para o desenvolvimento de suas atividades em cada bacia, em razão das diferentes características e demandas locais.

A abordagem do procedimento MESA foi adaptada à estrutura operacional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), num outro trabalho do mesmo grupo de pesquisadores. Assim, propõe-se a utilização do Manejo Adaptativo para Implementação do Hidrograma Ecológico (MANHE), conforme Agra *et al* (2007).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	330/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nesta nova abordagem, identifica-se uma série de desafios para implementação de Hidrogramas Ecológicos (Souza *et al*, 2006), propondo-se práticas que poderiam auxiliar na inserção de Hidrogramas Ecológicos no manejo de águas pelo país e avaliando sua viabilidade de aplicação.

As práticas investigadas, inspiradas em outros países, foram: a reserva de água para ecossistemas (África do Sul), a limitação e transferibilidade de direito de uso (Austrália), e o manejo adaptativo (Estados Unidos). Destas linhas de ações surgiram as seguintes propostas ao SINGREH:


- Ajustar a estrutura de gestão (legislação e instrumentos de gerenciamento) para considerar Hidrogramas Ecológicos;
- Definir Hidrogramas regionais típicos, como parâmetro para definições locais;
- Legitimar o ecossistema como usuário de água, com prioridade inferior apenas aos usos humanos básicos;
- Classificar corpos d'água com relação às suas características prévias à intervenção humana na bacia, incluindo características geomorfológicas, ecológicas e hidrológicas;
- Elaboração de programas de pesquisa e monitoramento de índices que contribuam para refinar estimativas iniciais de Hidrogramas Ecológicos ao longo de sua operação.



### 9.8.2 Diretrizes para a Vazão Ecológica

Considerando que ainda não foram definidas as vazões ecológicas no contexto da RH-IV, a principal diretriz indicada no presente PBH-RHIV é:

#### 1. Efetivar na RH-IV as vazões ecológicas com base nos conceitos aqui apresentados:

Sugere-se que o CBH-Piabanha inicie as discussões, não restritas apenas à base conceitual apresentada anteriormente, com o objetivo de estabelecer e promover a efetivação das vazões ecológicas na bacia.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	331/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 10 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES



O Programa de Ações visa prevenir (antecipar), mitigar e minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, identificados durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico, de forma a promover os usos múltiplos e a gestão integrada. Neste item, são apresentados o conjunto de intervenções, estruturais e não estruturais, para reorientar o curso dos acontecimentos e/ou promover as transformações necessárias de forma a implantar a realidade desejada na RH-IV.

### 10.1 Programa de Ações

Conforme informado nas reuniões realizadas junto ao CBH-Piabanha, GT-Plano Ampliado, INEA, SEAS, ANA e AGEVAP, o Programa de Ações da RH-IV é composto por 6 (seis) Agendas, as quais compreendem macro temas a seguir apresentados:

1. **Agenda de Gestão de Recursos Hídricos:** como o próprio nome diz, esta agenda é composta pelas subagendas e programas voltados à gestão dos recursos hídricos, compreendendo atividades de compatibilização dos interesses internos e externos da bacia, de aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, bem como ao aprimoramento, fortalecimento e manutenção das Ações do CBH-Piabanha e da Entidade Delegatária. Também compreende ações voltadas à criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e relacionadas ao enfrentamento de eventos críticos que porventura possam ocorrer na bacia;
2. **Agenda de Recursos Hídricos:** compreende as subagendas e programas voltados à compatibilização entre oferta e demanda de água, em quantidade e qualidade, para todos os pontos da bacia, tanto para águas superficiais como subterrâneas;
3. **Agenda de Saneamento Urbano e Rural:** esta agenda está voltada às obras de ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	332/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


esgotamento sanitário, das áreas de disposição dos resíduos sólidos e dos sistemas de macrodrenagem existentes na bacia;

4. **Agenda de Infraestrutura Verde:** é compreendida por subagendas de planejamento territorial e de intervenções na paisagem. Envolve ações que visam a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos, bem como a identificação, mobilização e formalização de acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo, para sua efetiva execução na RH-IV;
5. **Agenda de Produção de Conhecimento:** esta agenda visa oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos na RH-IV;
6. **Agenda de Comunicação e Educação Ambiental:** Compreende as ações voltadas à revisão do Plano de Comunicação já existente, bem como a mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos.



A estrutura de agendas proposta foi também adotada no Programa de Ações do PIRH-PS e dos demais CBHs afluentes, com vistas a potencializar a integração das ações. Especificamente com relação à RH-IV, além das seis Agendas apresentadas, o Programa de Ações é composto por 15 (quinze) Subagendas, 24 (vinte e quatro) Programas e 40 (quarenta) ações, conforme ilustrado na Figura 10.1. Na sequência, são apresentadas as súmulas de cada ação prevista no PBH da RH-IV.

Destaca-se que, conforme descrito no item 10.2, os orçamentos apresentados foram obtidos após consulta ao CBH-Piabanha e AGEVAP. Complementarmente, o orçamento do setor de esgotamento sanitário foi obtido com base nas previsões do Atlas de Esgotos da ANA (2017, com atualização de valores para 2020).


Importante mencionar, também, que ações de articulação, que representem investimentos previstos em outras ações ou ainda, que representem o uso da

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	333/ 472
		02				



	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx</p>	

estrutura de entes do sistema (a partir de seus respectivos orçamentos de custeio), estão no programa com o valor zerado, pois não representam custos diretos no PBH da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	334/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

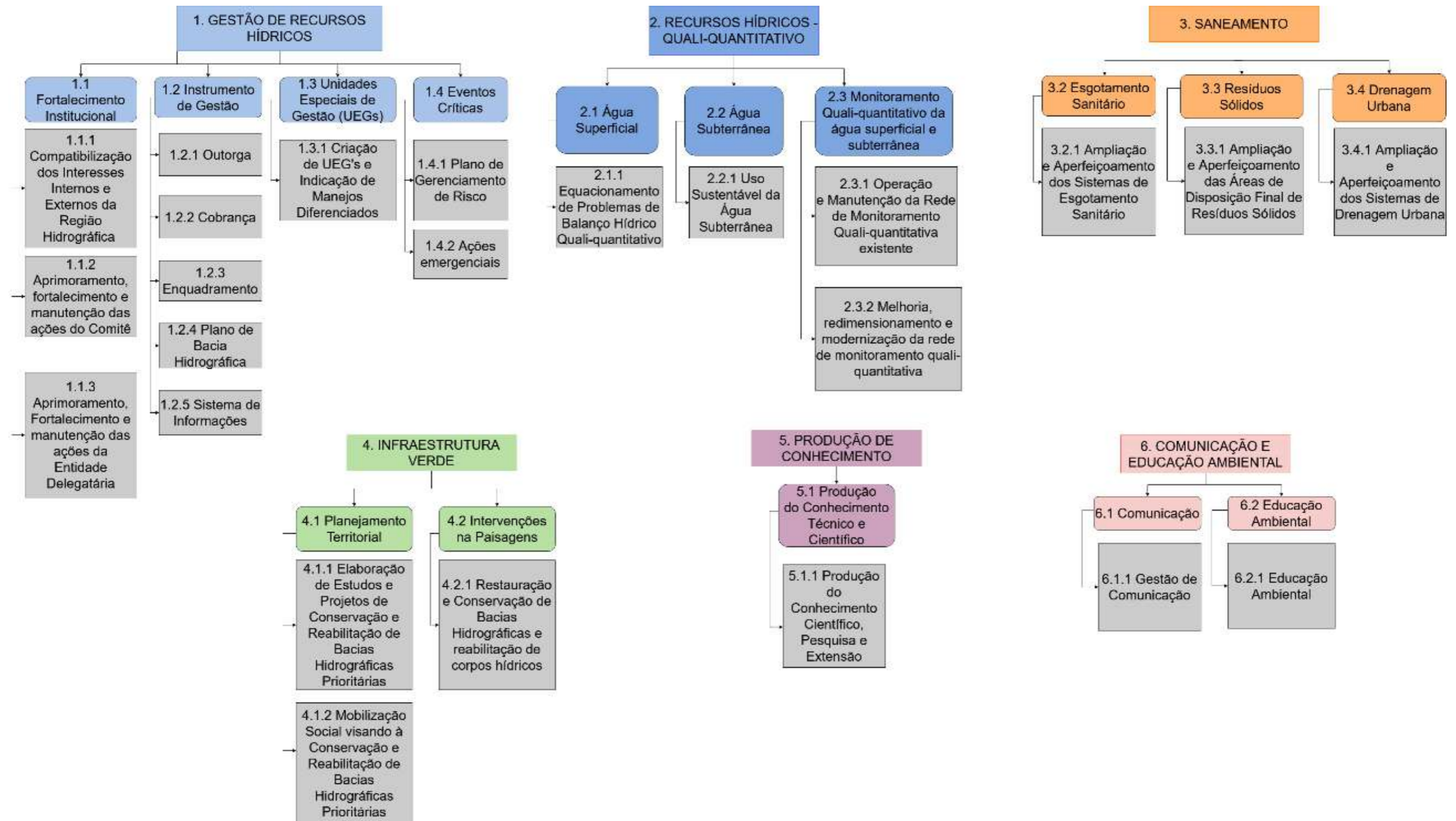








Figura 10.1 – Organograma do Programa de Ações do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.1</b>															
Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica															
<b>AÇÃO 1.1.1.1</b>															
Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (SGRH)															
<b>META</b>															
Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira															
<b>INDICADOR: Percentual de participação em reuniões nas quais o CBH possui cadeira</b>															
<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>											
nenhuma participação realizada	70% de participação durante quatros anos	70% de participação durante oito anos	70% de participação durante doze anos	70% de participação em todos os anos da vigência do PBH											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>							
<b>R\$: 0</b>								<b>R\$: 0</b>							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
<p>Observações:</p> <p>O número de reuniões está associado à participação nas reuniões do GTAOH, Comissão Permanente, GTAI, CTC.</p> <p>A articulação deverá ser direcionada, também, à divulgação das discussões dos assuntos pertinentes à RH-IV via CEIVAP.</p> <p>O recurso está englobado na ação 1.1.2.1.</p> <p>Esta ação está integrada a ação 1.1.1.1 do PIRH-PS.</p>															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.2</b>															
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê															
<b>AÇÃO 1.1.2.1</b>															
Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê															
<b>META</b>															
Viabilização de 100% das solicitações de participação em eventos internos e externos															
<b>INDICADOR: Percentual da viabilização de participação em eventos internos e externos com base em solicitações formalmente aprovadas</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma participação realizada	100% das solicitações viabilizadas durante quatro anos	100% das solicitações viabilizadas durante oito anos	100% das solicitações viabilizadas durante doze anos	100% das solicitações viabilizadas em todos os anos da vigência do PBH										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 870.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 870.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.2.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
<p>Observações:</p> <p>A ação se refere a custear as ações dos membros do Comitê, incluindo participação e representação nas instâncias de integração e articulação (CEIVAP, CERH-MG, Fórum dos Comitês, COPAM, GTAI, Fórum Mineiro, GT Mananciais, GT Vazões, CEIVAP, Conselhos de UC, ECOB, entre outros), bem como em eventos internos e externos e apoio aos membros com diária, reembolso, ajuda de custo e passagens.</p> <p>Para apoio a eventos externos, o Comitê deverá aprovar resolução contendo critérios para apoio.</p>															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b> Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b> Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.2</b> Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê															
<b>AÇÃO 1.1.2.2</b> Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos															
<b>META</b> Participação de membros do Comitê em 15 capacitações															
<b>INDICADOR: Número de participações em cursos de aprimoramento técnico</b>															
	<b>0</b>			<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>		
	nenhuma participação realizada			4 participações realizadas			8 participações realizadas			12 participações realizadas			15 participações realizadas		
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 735.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>								<b>OUTROS ENTES</b> <b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 735.000,00</b>							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.2.2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: Cursos ou encontros técnicos realizados pelo comitê ou outras instituições e participação em eventos (desde que seja apresentado certificado).															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.2</b>															
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê															
<b>AÇÃO 1.1.2.3</b>															
Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH e estagiários															
<b>META</b>															
Viabilização, custeio e mantimento do funcionamento do(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH															
<b>INDICADOR: Escritório de Projeto em funcionamento ao longo da vigência do PBH</b>															
<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>											
nenhum projeto apoiado	EP em funcionamento durante quatro anos	EP em funcionamento durante oito anos	EP em funcionamento durante doze anos	EP em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
R\$: 4.200.000,00															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
R\$: 0															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
R\$: 4.200.000,00															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.2.3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: Iniciativa que tem como objetivo prover apoio técnico para elaboração e execução de projetos na área de recursos hídricos e meio ambiente.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.2</b>															
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê															
<b>AÇÃO 1.1.2.4</b>															
Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG)															
<b>META</b>															
Relatório anual do GACG elaborado e publicado															
<b>INDICADOR: Número de relatórios anuais do GACG</b>															
	<b>0</b>			<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>		
	nenhuma atividade realizada			4 relatórios elaborados			8 relatórios elaborados			12 relatórios elaborados			15 relatórios elaborados		
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.2.4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: -															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.2</b>															
Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê															
<b>AÇÃO 1.1.2.5</b>															
Manter a interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IV, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas															
<b>META</b>															
Realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IV															
<b>INDICADOR: Número de reuniões ou atividades com as prefeituras</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	2 reuniões ou atividades realizadas	4 reuniões ou atividades realizadas	6 reuniões ou atividades realizadas	8 reuniões ou atividades realizadas										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.2.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações:															





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.3</b>															
Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária															
<b>AÇÃO 1.1.3.1</b>															
Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia															
<b>META</b>															
Viabilização dos recursos financeiros para a manutenção da Entidade Delegatária em cumprimento ao Contrato de Gestão															
<b>INDICADOR: Recurso aportado conforme definido no Plano de Trabalho do Contrato de Gestão</b>															
<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>											
nenhuma atividade realizada	recurso aportado durante quatro anos	recurso aportado durante oito anos	recurso aportado durante doze anos	recurso aportado em todos os anos da vigência do PBH											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 4.928.721,17</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>							
<b>R\$: 0</b>								<b>R\$: 4.928.721,17</b>							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.3.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
<b>Observações:</b>															
Esta ação engloba o custeio da infraestrutura e do pessoal para atendimento ao Contrato de Gestão, conforme definições do PBH.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.3</b>															
Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária															
<b>AÇÃO 1.1.3.2</b>															
Realizar a revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão															
<b>META</b>															
Realização da revisão do fluxo de gestão entre o 1º e o 3º ano de vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico da ED</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	especificação técnica para a revisão do fluxo de gestão e planejamento elaborada	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos em andamento	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos concluída	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos aprovada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
R\$: 0															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
R\$: 0										R\$: 0					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.3.2	x	x	x												
Valor esperado do Indicador	0,25	0,5 (mar) 0,75 (jul)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Esta ação será realizada no âmbito do PIRH-PS, conforme ação 1.1.3.2.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.1</b>															
Fortalecimento Institucional															
<b>PROGRAMA 1.1.3</b>															
Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária															
<b>AÇÃO 1.1.3.3</b>															
Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão															
<b>META</b>															
Avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da Entidade Delegatária, durante o 4º e 5º ano de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da ED, após revisão do fluxo de gestão</b>															
<b>0</b>			<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>			
nenhuma atividade realizada			1ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada			2ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada			avaliação em realização			avaliação da necessidade e possibilidade da ampliação e manutenção concluída			
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.1.3.3				x	x										
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<p>Observações:</p> <p>Esta ação permanecerá sem recurso destinado até que ocorra a finalização da ação 1.1.3.2. Uma vez finalizada a revisão do fluxo de gestão, deverá ser remanejado recurso de outra ação para implementação desta ação, caso seja necessário.</p> <p>As alterações serão realizadas por meio da atualização do Programa de Trabalho do Contrato de Gestão.</p> <p>Esta ação está integrada a ação 1.1.3.3 do PIRH-PS.</p>															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>																
Gestão de Recursos Hídricos																
<b>SUBAGENDA 1.1</b>																
Fortalecimento Institucional																
<b>PROGRAMA 1.1.3</b>																
Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária																
<b>AÇÃO 1.1.3.4</b>																
Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos																
<b>META</b>																
Participação dos colaboradores em 15 cursos de aprimoramento técnico																
<b>INDICADOR: Número de participações em cursos de aprimoramento técnico</b>																
<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>													<b>1</b>
nenhuma participação realizada	4 participações realizadas	8 participações realizadas	12 participações realizadas													15 participações realizadas
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>																
<b>R\$: 0</b>																
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>						
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>						
<b>CRONOGRAMA</b>																
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	
1.1.3.4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	
Observações: Cursos ou encontros técnicos e participação em eventos (desde que seja apresentado certificado).  Os recursos para esta ação estão englobados na ação 1.1.3.1.  Esta ação está integrada a ação 1.1.3.4 do PIRH-PS.																



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	345/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.1</b>															
Outorga															
<b>AÇÃO 1.2.1.1</b>															
Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV															
<b>META</b>															
Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da outorga propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da elaboração e publicação de resolução</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizada	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.1.1	x	x	x	x											
Valor esperado do Indicador	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<p>Observações:</p> <p>Esta ação deverá englobar os órgãos gestores federal e estadual. A proposta resultado das discussões deverá ser aprovada em resolução do comitê.</p> <p>Esta ação está integrada a ação 1.2.1.1 do PIRH-PS.</p>															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.1</b>															
Outorga															
<b>AÇÃO 1.2.1.2</b>															
Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH-IV															
<b>META</b>															
Realização de 15 divulgações de dados e informações referentes ao tema outorga na vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Número de divulgações referente ao tema outorga</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.1.2		x			x			x			x			x	
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: Esta ação está vinculada à disponibilização das informações pelo órgão gestor.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.2</b>															
Cobrança															
<b>AÇÃO 1.2.2.1</b>															
Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV, em atendimento às metas do Contrato de Gestão															
<b>META</b>															
Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da cobrança propostas pelo comitê até o 3º ano de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da elaboração e publicação de resolução</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	meta do CG para 2021 cumprida	meta do CG para 2022 cumprida	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.2.1	x	x	x												
Valor esperado do Indicador	0,25	0,50 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: As discussões para a cobrança deverão ser guiadas à medida que são cumpridas as metas definidas pelo Contrato de Gestão para o instrumento.  - Meta para 2021: Estudo de impacto dos valores praticados na cobrança sobre os diferentes segmentos de usuários;  - Meta para 2022: Avaliação e proposição de aperfeiçoamento da parcela de lançamento e consumo na metodologia da cobrança															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.3</b>															
Enquadramento															
<b>AÇÃO 1.2.3.1</b>															
Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento															
<b>META</b>															
Conclusão do estudo técnico inicial para construção da proposta de enquadramento															
<b>INDICADOR: Situação da elaboração do estudo técnico</b>															
<b>0</b>	<b>0,25</b>				<b>0,50</b>				<b>0,75</b>				<b>1</b>		
nenhuma reunião realizada	designar técnico da ED para acompanhamento				subsidiar o estudo com dados técnicos				presença do CBH em 70% dos eventos previstos				estudo técnico apresentado ao comitê		
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 1.750.000,00</b>										<b>R\$: 1.750.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.3.1	x	x	x												
Valor esperado do Indicador	0,00	0,25	0,50 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações:															
Esta ação é integrada a ação 1.2.3.1 PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	349/ 472
		02				





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.3</b>															
Enquadramento															
<b>AÇÃO 1.2.3.2</b>															
Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação															
<b>META</b>															
Elaboração e aprovação de proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação para a RH IV, entre o 3º e 8º ano de implementação do PBH.															
<b>INDICADOR: Situação da elaboração da proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação para RH IV</b>															
<b>0</b>		<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>				
nenhuma atividade realizada		Termo de referência elaborado			Proposta e programa em andamento			Proposta e programa concluídos			Proposta e programa aprovados				
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 558.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 558.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.3.2			x	x	x	x	x	x							
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações:															
Esta ação é integrada a ação 1.2.3.2 PIRH-PS.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.4</b>															
Plano de Bacia Hidrográfica															
<b>AÇÃO 1.2.4.1</b>															
Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP)															
<b>META</b>															
Criação e operação do GAP por toda a vigência do PBH, por meio de reuniões semestrais															
<b>INDICADOR: Número de reuniões realizadas do GAP</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma reunião realizada	8 reuniões realizadas	16 reuniões realizadas	24 reuniões realizadas	30 reuniões realizadas										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.4.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações:															
Esta ação é integrada a ação 1.2.4.1 PIRH-PS.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.4</b>															
Plano de Bacia Hidrográfica															
<b>AÇÃO 1.2.4.2</b>															
Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano															
<b>META</b>															
Realização de 2 atualizações do orçamento do PBH e 1 atualização completa do PBH, durante o prazo de implementação do PBH (15 anos)															
<b>INDICADOR: Número de atualizações do PBH</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atualização realizada	pelo menos 1 atualização do orçamento realizada	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas e revisão completa em andamento	pelo menos 2 atualizações do orçamento e 1 atualização do PBH realizadas										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 1.200.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>							
R\$: 0								R\$: 1.200.000,00							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.4.2				x	x				x	x		x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações:															
Esta ação é integrada a ação 1.2.4.2 PIRH-PS.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.4</b>															
Plano de Bacia Hidrográfica															
<b>AÇÃO 1.2.4.3</b>															
Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH da RH-IV															
<b>META</b>															
Realização de 15 divulgações da situação de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Número de divulgações realizadas</b>															
	<b>0</b>			<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>		
	nenhuma divulgação realizada			4 divulgações realizadas			8 divulgações realizadas			12 divulgações realizadas			15 divulgações realizadas		
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.4.3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: O GAP deverá elaborar relatório de situação anual acerca da implementação do PBH.															


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.2</b>															
Instrumentos de Gestão															
<b>PROGRAMA 1.2.5</b>															
Sistema de Informações															
<b>AÇÃO 1.2.5.1</b>															
Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IV e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.															
<b>META</b>															
Manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IV durante a vigência do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.															
<b>INDICADOR: Situação da manutenção do Sistema de Informações</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	sistema sem funcionamento	sistema em funcionamento durante quatro anos	sistema em funcionamento durante oito anos	sistema em funcionamento durante doze anos	sistema em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 1.020.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>							
R\$: 0								R\$: 1.020.000,00							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.2.5.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações:															
Esta ação está integrada a ação 1.2.5.1, 1.2.5.2 e 1.2.5.4 do PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	354/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.3</b>															
Unidades Especiais de Gestão (UEGs)															
<b>PROGRAMA 1.3.1</b>															
Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados															
<b>AÇÃO 1.3.1.1</b>															
Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso															
<b>META</b>															
Estudo e proposta de UEGs entre o 3º e 8º ano de vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da proposta de UEGs</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1 reunião relativa as UEGs realizada	1 oficina realizada	proposta de UEGs concluída	proposta de UEGs apresentada ao órgão gestor										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>							
<b>R\$: 0</b>								<b>R\$: 0</b>							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.3.1.1			x	x	x	x	x	x							
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Observações:</b> As UEGs deverão ser consideradas como áreas prioritárias para desenvolvimento dos demais instrumentos de gestão e possíveis investimentos para melhoria quali-quantitativa.  Esta ação é integrada a ação 1.3.1.1 PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	355/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.4</b>															
Eventos Críticos															
<b>PROGRAMA 1.4.1</b>															
Plano de Gerenciamento de Risco															
<b>AÇÃO 1.4.1.1</b>															
Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul															
<b>META</b>															
Divulgação do Plano de Gerenciamento de Riscos aos órgãos pertinentes de sua área de atuação entre o 3º e 5º ano de vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do PGR</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 878.404,03</b>										<b>R\$: 878.404,03</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.4.1.1			x	x	x										
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<p>Observações:</p> <p>Esta ação será realizada em consonância à ação 1.4.1.1 do PIRH. Deverão ser realizadas as seguintes atividades, minimamente: análise e discussão do relatório e elaboração de material de comunicação contendo as informações pertinentes.</p> <p>Esta ação é integrada a ação 1.4.1.1 PIRH-PS.</p>															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	356/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.4</b>															
Eventos Críticos															
<b>PROGRAMA 1.4.1</b>															
Plano de Gerenciamento de Risco															
<b>AÇÃO 1.4.1.2</b>															
Elaborar estudos de medidas para gerenciamento de riscos de desastres naturais na RH-IV e Projeto/Plano de intervenção e mitigação															
<b>META</b>															
Elaboração do Estudo e do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais															
<b>INDICADOR: Situação do Estudo e Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	termo de referência do estudo concluído	empresa contratada, estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.4.1.2					x	x	x								
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: O estudo deverá considerar as informações apresentadas no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Dentre as ações a serem realizadas no âmbito deste estudo, destacam-se: - Levantamento de todas as bacias nos limites do Comitê Piabanha que sofrem regularmente com inundações; - Levantamento de históricos de inundações nas bacias a partir de dados pré-existentes nas bases de dados, com profunda investigação e acompanhamento a partir deste momento; - Análise da morfologia, pontos de interferência de estruturas físicas e estado da arte das faixas marginais de proteção dos rios das microbacias acima selecionadas. - Apresentação de Projeto/Plano de intervenção e mitigação das inundações nas microbacias que forem consideradas prioritárias no levantamento da primeira fase.															





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.4</b>															
Eventos Críticos															
<b>PROGRAMA 1.4.1</b>															
Plano de Gerenciamento de Risco															
<b>AÇÃO 1.4.1.3</b>															
Execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais															
<b>META</b>															
Realização de 8 reuniões com defesa civil, prefeituras e governos															
<b>INDICADOR: Número de reuniões realizadas</b>															
	<b>0</b>			<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>		
	nenhuma reunião realizada			2 reuniões realizadas			4 reuniões realizadas			6 reuniões realizadas			8 reuniões realizadas		
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.4.1.3								x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	1,00
Observações: Ações a serem executadas pela defesa civil, prefeituras e governos estadual e federal.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


<b>AGENDA 1</b>															
Gestão de Recursos Hídricos															
<b>SUBAGENDA 1.4</b>															
Eventos Críticos															
<b>PROGRAMA 1.4.2</b>															
Ações emergenciais															
<b>AÇÃO 1.4.2.1</b>															
Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos															
<b>META</b>															
-															
<b>INDICADOR: -</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	-	-	-	-	-										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
1.4.2.1															
Valor esperado do Indicador	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Observações: Não estão previstos metas e indicador para ação, devido ao seu caráter de imprevisibilidade.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 2</b>															
Recursos Hídricos Quali-quantitativo															
<b>SUBAGENDA 2.1</b>															
Água Superficial															
<b>PROGRAMA 2.1.1</b>															
Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo															
<b>AÇÃO 2.1.1.1</b>															
Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul															
<b>META</b>															
Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH, entre o 5º e 9º ano de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Situação do levantamento das informações</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 90.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 2.950.000,00</b>										<b>R\$: 3.040.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
2.1.1.1					x	x	x	x	x						
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: O comitê será responsável por levantar, reunir e discutir os principais problemas de balanço hídrico quali-quantitativo de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo para a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.  Esta ação faz interface com a ação 2.1.1.1 do PIRH e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 2</b>															
Recursos Hídricos Quali-quantitativo															
<b>SUBAGENDA 2.2</b>															
Água Subterrânea															
<b>PROGRAMA 2.2.1</b>															
Uso Sustentável da Água Subterrânea															
<b>AÇÃO 2.2.1.1</b>															
Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul															
<b>META</b>															
Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico com vistas a subsidiar o estudo da ação 2.2.1.1, entre o 6º e 9º ano de implementação do PBH															
<b>INDICADOR: Situação do levantamento das informações</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 2.680.000,00</b>										<b>R\$: 2.680.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
2.2.1.1						X	X	X	X						
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: O comitê será responsável por levantar, reunir e discutir as principais questões referentes à água subterrânea de sua região hidrográfica para subsidiar o estudo a ser realizado no âmbito do PIRH-PS.  Esta ação faz interface com a ação 2.2.1.1 do PIRH-PS e deverá considerar os Planos Nacional e Estadual de Segurança Hídrica.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	361/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 2</b>															
Recursos Hídricos Quali-quantitativo															
<b>SUBAGENDA 2.3</b>															
Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial															
<b>PROGRAMA 2.3.1</b>															
Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente															
<b>AÇÃO 2.3.1.1</b>															
Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente															
<b>META</b>															
Oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento existente quanto à situação da operação do monitoramento quantitativo da água superficial, durante a vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Número de ofícios encaminhados aos responsáveis pela rede de monitoramento</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhum ofício encaminhado	1º ofício encaminhado	2º ofício encaminhado	3º ofício encaminhado	5º ofício encaminhado										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
2.3.1.1		x			x			x			x			x	
Valor esperado do Indicador	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
Observações: A operação da rede de monitoramento é responsabilidade dos órgãos mantenedores.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## AGENDA 2

Recursos Hídricos Quali-quantitativo

### SUBAGENDA 2.3

Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial

#### PROGRAMA 2.3.2

Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa

#### AÇÃO 2.3.2.1

Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH-IV e finalização de monitoramento(s) executado(s) pelo CBH

#### META

Realização de estudo de avaliação da rede de monitoramento entre o 1º e 3º ano de vigência do PBH e execução de monitoramento(s).

**INDICADOR: Situação do estudo de redimensionamento da rede de monitoramento.**

0	0,25	0,50	0,75	1
nenhuma atividade realizada	termo de referência do estudo concluído e monitoramento realizado	empresa contratada, estudo em elaboração e monitoramento realizado	estudo concluído e monitoramento realizado	estudo apresentado ao comitê e monitoramento realizado

**INVESTIMENTO DO CBH:**

**R\$: 600.000,00**

**INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:**

**R\$: 0**

**ORÇAMENTO TOTAL:**

**R\$: 600.000,00**



### CRONOGRAMA

AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.3.2.1				x	x										
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25 0,50	0,75 1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



Observações:

Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH-IV e execução de monitoramento(s).


Esta ação é integrada a ação 2.3.2.1 PIRH-PS.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 3</b> Saneamento Urbano e Rural															
<b>SUBAGENDA 3.1</b> Esgotamento Sanitário															
<b>PROGRAMA 3.1.1</b> Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário															
<b>AÇÃO 3.1.1.1</b> Elaborar e executar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário															
<b>META</b> Assinatura de 3 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração e execução de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário															
<b>INDICADOR: Número de acordos de cooperação técnica assinados</b>															
<b>0</b>		<b>0,25</b>			<b>0,50</b>			<b>0,75</b>			<b>1</b>				
nenhum estudo ou projeto realizado		1 estudo ou projeto realizado			1 estudo ou projeto realizado			2 estudos ou projetos realizados			3 estudos ou projetos realizados				
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 14.792.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 14.792.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
3.1.1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,5	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: Esta ação se refere à elaboração e execução de projetos para sistemas de esgotamento sanitário convencionais, alternativos, isolados e/ou descentralizados urbanos, periurbanos, rururbanos e, ainda, projetos para sistemas de esgotamento sanitário rurais.  O recurso destinado aos projetos de sistema de esgotamento sanitário rural deverá obedecer ao limite máximo de 5% da arrecadação com o setor de saneamento na região hidrográfica.  Os municípios deverão ser contemplados conforme hierarquização do PBH para prioridade para investimento em esgotamento sanitário.															

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


<b>AGENDA 3</b> Saneamento Urbano e Rural															
<b>SUBAGENDA 3.1</b> Esgotamento Sanitário															
<b>PROGRAMA 3.1.1</b> Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário															
<b>AÇÃO 3.1.1.2</b> Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)															
<b>META</b> Emissão de carta de contrapartida a 2 municípios ao longo da vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Número de cartas emitidas</b>															
0	0,25	0,50	0,75	1											
nenhuma carta emitida	1 carta emitida	1 carta emitida	2 cartas emitidas	2 cartas emitidas											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> R\$: 4.000.000,00															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> R\$: 0										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> R\$: 4.000.000,00					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.1.1.2	x	x													
Valor esperado do Indicador	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Esta ação se refere ao oferecimento de contrapartida aos municípios de contrapartida financeira para execução de projetos de sistema de esgotamento sanitário, incluindo os Ediais Protratar lançados pelo CEIVAP.  A meta considera que o comitê destinou recurso para determinada contrapartida e formalizou a destinação em carta ao município. É atribuição do município providenciar a inscrição devida nos Editais.  Esta ação está integrada a ação 3.2.1.4 e 3.2.1.5 do PIRH-PS.															



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	365/ 472
		02					




	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 3</b>															
Saneamento Urbano e Rural															
<b>SUBAGENDA 3.2</b>															
Resíduos Sólidos															
<b>PROGRAMA 3.2.1</b>															
Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos															
<b>AÇÃO 3.2.1.1</b>															
Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes															
<b>META</b>															
Divulgação de informações com base no estudo realizado no âmbito do PIRH															
<b>INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do estudo</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 4.460.000,00</b>										<b>R\$: 4.460.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
3.2.1.1										x	x	x			
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Observações:</b> Esta ação tem interface com a ação 3.3.1.3 do PIRH e se refere à divulgação de informações com base no estudo de diagnóstico e definição de áreas prioritárias com vistas a recuperação de passivos ambientais decorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos realizado no âmbito do PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	366/ 472
		02					


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 3</b> Saneamento Urbano e Rural															
<b>SUBAGENDA 3.3</b> Drenagem Urbana															
<b>PROGRAMA 3.3.1</b> Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana															
<b>AÇÃO 3.3.1.1</b> Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes															
<b>META</b> Divulgação de informações com base no levantamento realizado no âmbito do PIRH															
<b>INDICADOR: Situação da discussão e divulgação do estudo</b>															
	0			0,25			0,50			0,75			1		
	nenhuma atividade realizada			1 oficina realizada			1 reunião realizada			proposta de divulgação elaborada			divulgação realizada		
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 1.475.000,00</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 1.475.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
3.3.1.1														x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (jul) 0,50 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)
Observações: Esta ação tem interface com a ação 3.4.1.1 do PIRH-PS e se refere à divulgação de informações com base no levantamento (inventário) para determinar condições críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana realizado no âmbito do PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	367/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



<b>AGENDA 4</b>															
Infraestrutura verde															
<b>SUBAGENDA 4.1</b>															
Planejamento Territorial															
<b>PROGRAMA 4.1.1</b>															
Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias															
<b>AÇÃO 4.1.1.1</b>															
Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos															
<b>META</b>															
Formalização das bacias hidrográficas prioritárias															
<b>INDICADOR: Situação da formalização das bacias hidrográficas prioritárias</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	proposta de formalização elaborada	formalização realizada										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 0</b>										<b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
4.1.1.1	x	x													
Valor esperado do Indicador	0,25 (jul) 0,50 (dez)	0,75 (jul) 1,00 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.  Esta ação está integrada a ação do 4.1.2.1PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	368/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 4</b>															
Infraestrutura verde															
<b>SUBAGENDA 4.1</b>															
Planejamento Territorial															
<b>PROGRAMA 4.1.1</b>															
Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias															
<b>AÇÃO 4.1.1.2</b>															
Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos															
<b>META</b>															
Desenvolvimento de 1 estudo, plano ou projeto com vistas à recuperação ambiental e ao manejo correto do solo voltados a preservação dos recursos hídricos															
<b>INDICADOR: Situação do estudo e projeto</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhuma atividade realizada	viabilização iniciada	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>					
<b>R\$: 3.440.000,00</b>										<b>R\$: 3.440.000,00</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
4.1.1.2	x	x			x	x				x	x				
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,50 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.  Esta ação está integrada a ação do 4.1.2.1 PIRH-PS.															


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	369/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 4</b> Infraestrutura verde															
<b>SUBAGENDA 4.1</b> Planejamento Territorial															
<b>PROGRAMA 4.1.2</b> Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias															
<b>AÇÃO 4.1.2.1</b> Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo															
<b>META</b> Formalização de 1 acordo de cooperação técnica com instituições estratégicas durante a vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Situação da formalização do acordo de cooperação técnica</b>															
0	0,25	0,50	0,75	1											
nenhum acordo realizado	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	elaboração do acordo	acordo realizado											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>								<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 0</b>							
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
4.1.2.1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.  Esta ação está integrada a ação do 4.1.3.1 e 4.1.3.2 PIRH-PS.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 4</b>															
Infraestrutura verde															
<b>SUBAGENDA 4.2</b>															
Intervenções na Paisagens															
<b>PROGRAMA 4.2.1</b>															
Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos															
<b>AÇÃO 4.2.1.1</b>															
Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos															
<b>META</b>															
Execução de 1 projeto com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos															
<b>INDICADOR: Situação da execução do projeto</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhum projeto executado	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 2.929.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 2.929.000,00</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
4.2.1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Observações: Incluindo estudos, planos e projetos de Incentivo ao Reflorestamento, Proteção de Mananciais, Proteção e Recuperação de Microbacias e Sustentabilidade no Uso do Solo, participação no programa Mananciais do CEIVAP, entre outros.  Esta ação está integrada a ação do 4.2.1.1 PIRH-PS.															

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	371/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 5</b>															
Produção de conhecimento															
<b>SUBAGENDA 5.1</b>															
Produção do Conhecimento Técnico e Científico															
<b>PROGRAMA 5.1.1</b>															
Produção do Conhecimento Científico através da Pesquisa e Extensão															
<b>AÇÃO 5.1.1.1</b>															
Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos															
<b>META</b>															
Formalização de 5 instrumentos na vigência do PBH															
<b>INDICADOR: Número de instrumentos formalizados</b>															
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>										
	nenhum instrumento formalizado	1 instrumento formalizado	3 instrumentos formalizados	4 instrumentos formalizados	5 instrumentos formalizados										
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b>															
<b>R\$: 1.500.000,00</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b>															
<b>R\$: 0</b>															
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b>															
<b>R\$: 1.500.000,00</b>															
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
5.1.1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00
<p>Observações:</p> <p>Nesta ação está incluída a publicação de Editais de Chamamento Público para fornecimento de auxílio à pesquisa, com o objetivo de formalizar instrumentos com universidades e pesquisadores para realização de pesquisa e ações de extensão de interesse para a gestão de recursos hídricos, nos temas pertinentes ao PBH.</p> <p>Esta ação compreende os esforços de articulação e mobilização para a formalização dos acordos e convênios.</p>															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 6</b> Comunicação e Educação Ambiental															
<b>SUBAGENDA 6.1</b> Comunicação															
<b>PROGRAMA 6.1.1</b> Gestão de Comunicação															
<b>AÇÃO 6.1.1.1</b> Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação															
<b>META</b> Realização de 8 revisões do Plano de Ações de Comunicação															
<b>INDICADOR: Número de revisões realizadas</b>															
<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>											
nenhuma revisão realizada	2ª revisão realizada	4ª revisão realizada	6ª revisão realizada	8ª revisão em andamento											
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 0</b>															
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 0</b>					
<b>CRONOGRAMA</b>															
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
6.1.1.1	x		x		x		x		x		x		x		x
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00
Observações: O objetivo é manter e aprimorar o planejamento da comunicação do CBH-Piabanha. O comitê deverá desenvolver a revisão do Plano em conjunto com a equipe de comunicação da entidade delegatária.															



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 6</b> Comunicação e Educação Ambiental																
<b>SUBAGENDA 6.1</b> Comunicação																
<b>PROGRAMA 6.1.1</b> Gestão de Comunicação																
<b>AÇÃO 6.1.1.2</b> Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação																
<b>META</b> Executar 70% das atividades previstas no Plano de Ações de Comunicação																
<b>INDICADOR: Número de relatórios contendo comprovação da execução de 70% das atividades</b>																
0	0,25				0,50				0,75				1			
nenhum relatório entregue	4 relatórios entregues				8 relatórios entregues				12 relatórios entregues				15 relatórios entregues			
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 450.000,00</b>																
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>										<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 450.000,00</b>						
<b>CRONOGRAMA</b>																
<b>AÇÃO</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
6.1.1.2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	
Observações: Manter e aprimorar a execução de todas as ações pertinentes e inerentes ao processo de comunicação e publicização das ações do CBH e dos resultados da implementação do PBH.																

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<b>AGENDA 6</b> Comunicação e Educação Ambiental																
<b>SUBAGENDA 6.2</b> Educação Ambiental																
<b>PROGRAMA 6.2.1</b> Educação Ambiental																
<b>AÇÃO 6.2.1.1</b> Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos																
<b>META</b> Realização de 15 ações de educação ambiental																
<b>INDICADOR: Número de ações de educação ambiental realizadas</b>																
	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>0,75</b>												<b>1</b>
	nenhum evento realizado	4 ações realizadas	8 ações realizadas	12 ações realizadas												15 ações realizadas
<b>INVESTIMENTO DO CBH:</b> <b>R\$: 240.000,00</b>																
<b>INVESTIMENTO OUTROS ENTES DOS SGRH:</b> <b>R\$: 0</b>																
<b>ORÇAMENTO TOTAL:</b> <b>R\$: 240.000,00</b>																
<b>CRONOGRAMA</b>																
<b>AÇÃO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	
6.2.1.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Valor esperado do Indicador	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	
Observações: Por ações, entende-se: campanhas, eventos, seminários, Editais, palestras.																

## 10.2 Programa de Investimentos

O Programa de Investimentos visa identificar os investimentos necessários para implementar as ações previstas em um Plano de Bacia, no horizonte de prazo de sua implantação (neste caso, 15 anos). Seu objetivo principal é sistematizar os custos estimados e as fontes de financiamento para a implementação das ações previstas no PBH, além de apresentar o cronograma físico-financeiro do Plano, com a projeção orçamentária anual para a execução das ações.

Conforme apresentado no item 10.1, o Programa de Ações é composto por 40 ações a serem implementadas no horizonte de prazo de 15 anos. Para que seja possível a efetivação integral do Plano, além dos investimentos do CBH-Piabanha, cujos recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água, haverá necessidade de aporte financeiro de outros entes dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH) Federal e Estaduais e parceiros do Comitê, bem como de recursos oriundos do setor de saneamento, conforme ilustrado na Figura 10.2.

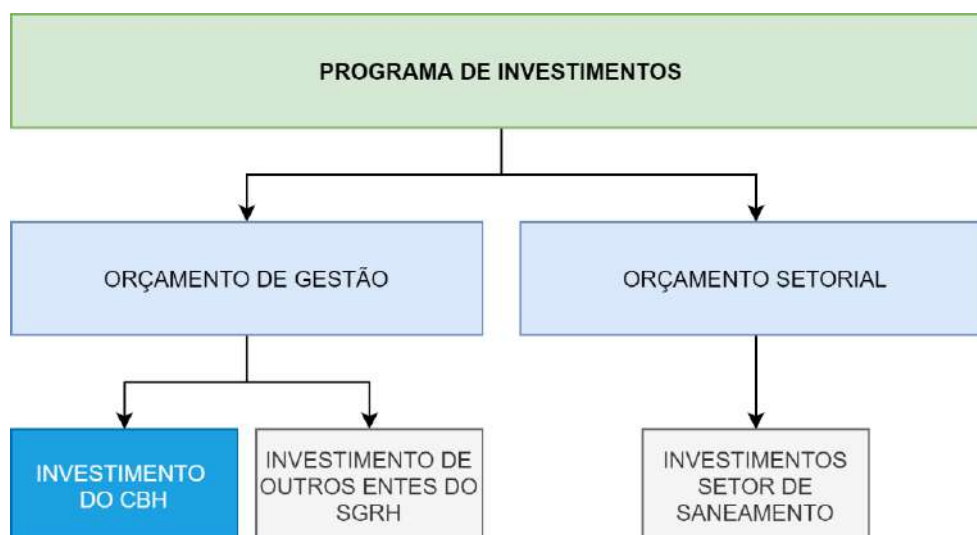




Figura 10.2 – Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PBH da RH-IV


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



De maneira geral, as ações a serem custeadas com recursos do CBH-Piabanha totalizam o valor de **R\$ 38,1 milhões** (item 10.2.1). Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos, bem como de estudos específicos, poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, INEA, SEAS ou CEIVAP) e, também, de parceiros do Comitê. Neste caso, foram somados os orçamentos previstos nos estudos a serem desenvolvidos no âmbito de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul do PIRH-PS, os quais estão integrados em ações previstas no PBH da RH-IV, configurando o valor de, aproximadamente, **R\$ 17,6 milhões** (vide item 10.2.2). Complementarmente, os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na região hidrográfica, que totalizam o valor de **R\$ 633,9 milhões**, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento, conforme apresentado no item 10.2.3. Tendo em vista que o CBH-Piabanha possui gerência somente sobre os investimentos a serem efetivados pelo próprio Comitê, a seguir é apresentada, de forma detalhada, a alocação dos recursos da cobrança pelo uso da água. Na sequência, são apresentadas as ações que poderão receber aporte dos demais entes dos SGRH e parceiros do comitê. Por fim, são abordados os custos referentes à universalização do esgotamento sanitário e apresentadas as fontes alternativas de financiamento que poderão ser consultadas como fonte complementar de recurso, tendo em vista seu elevado orçamento.

#### 10.2.1 Orçamento de Gestão - Recursos da Cobrança na RH-IV

Com relação aos investimentos do CBH-Piabanha previstos para implementação do PBH da RH-IV, os valores alocados em cada ação são provenientes da cobrança pelo uso da água na região hidrográfica (recursos de arrecadação no âmbito estadual). Destaca-se que esses recursos, além de financiarem diretamente as ações do Plano, tem a condição de potencializar os recursos faltantes para o cumprimento do Programa de Investimentos.

A Figura 10.3 apresenta a distribuição do orçamento do CBH-Piabanha nas Agendas Temáticas do Programa de Ações.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	377/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

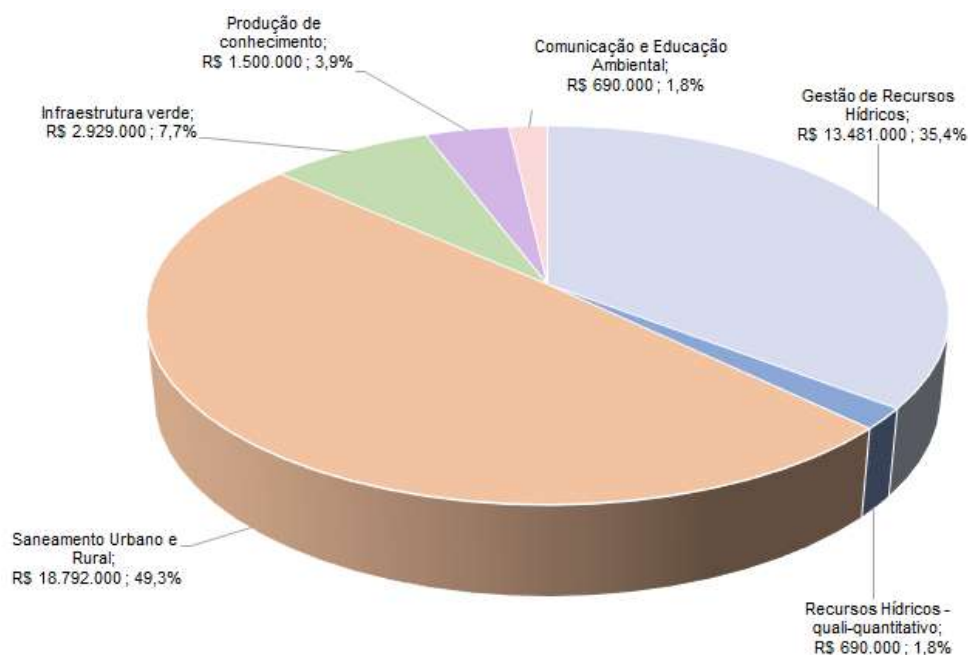




Figura 10.3 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-Piabanha) nas Agendas do Programa de Ações do PBH da RH-IV

Observa-se que os investimentos previstos na Agenda de Saneamento representam quase a metade do orçamento total do CBH-Piabanha para implementação do Plano (49,3%). Este cenário de aplicação de recursos no saneamento é impulsionado pela obrigação legal da destinação de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água no saneamento para o esgotamento sanitário. De acordo com a Lei Estadual 5.234/2008, Artº 6º: “No mínimo, 70% (setenta por cento) dos recursos arrecadados pela cobrança pelo uso da água incidente sobre o setor de saneamento serão obrigatoriamente aplicados em coleta e tratamento de efluentes urbanos, respeitadas as destinações estabelecidas no art. 4º desta Lei, até que se atinja o percentual de 80% (oitenta por cento) do esgoto coletado e tratado na respectiva Região Hidrográfica”.

Destaca-se que este contexto de indicação de investimentos em esgotamento sanitário poderá ser revisto sob o ponto de vista do amadurecimento das questões relativas ao Novo Marco Legal do Saneamento no Brasil. A aproximação de investimentos e da gestão privada do saneamento poderá

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

determinar rearranjos dos investimentos do CBH, assim como a revisão dessa obrigatoriedade indicada na Lei 5.234/2008.

Com relação às Agendas Azuis, de Gestão de Recursos Hídricos e de Recursos Hídricos quali-quantitativo, ambas somam investimentos da ordem de 37,2% do orçamento do Comitê. Cerca de 7,7% dos aportes financeiros estão destinados à Agenda 4, de Infraestrutura Verde, 3,9% para a Agenda 5, de Produção do Conhecimento e 1,8% para a Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental. Sendo assim, o Quadro 10.1 apresenta a distribuição dos recursos do CBH-Piabanha por subagendas.

Quadro 10.1 – Distribuição do Orçamento resultante da aplicação de recursos da cobrança (orçamento do CBH-Piabanha) nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IV

Nº	Subagenda	Total (R\$) <sup>1</sup>
1.1	Fortalecimento Institucional	10.703.000
1.2	Instrumentos de Gestão	2.778.000
1.3	Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	-2
1.4	Eventos Críticos	-2
2.1	Água Superficial	90.000
2.2	Água Subterrânea	-2
2.3	Monitoramento quali-quantitativo da água superficial e subterrânea	600.000
3.1	Esgotamento Sanitário	18.792.000
3.2	Resíduos Sólidos	-2
3.3	Drenagem Urbana	-2
4.1	Planejamento Territorial	-2
4.2	Intervenções na Paisagens	2.929.000
5.1	Produção do Conhecimento Técnico e Científico	1.500.000
6.1	Comunicação	450.000
6.2	Educação Ambiental	240.000
<b>TOTAL:</b>		<b>38.082.000,00</b>

<sup>1</sup>Valores das ações orçados com base nos recursos advindos da cobrança dos usuários pelo uso da água, foram atribuídos em função das intenções de investimentos do CBH-Piabanha.

<sup>2</sup>Investimentos a serem orçados e arcados por outros entes do SGRH (a exemplo da ANA, INEA, SEAS ou CEIVAP) e parceiros do Comitê ou associados ao custeio do CBH e Entidade Delegatária previstos na Subagenda 1.1.

A Figura 10.4 apresenta a distribuição dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IV. A distribuição dos investimentos obedece ao cronograma físico financeiro, que dispõe prioridades de investimento em ações conforme as orientações do CBH-Piabanha, as quais foram tratadas no âmbito do PF-03 (Ações e Prioridades Integradas).

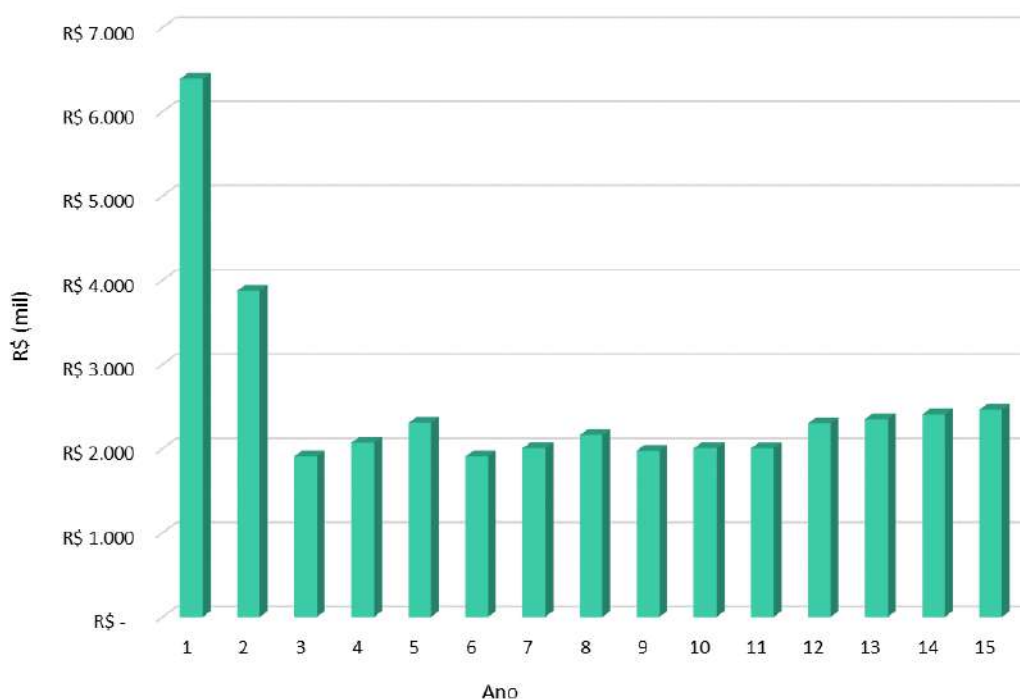


Figura 10.4 – Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 15 anos de implantação do PBH da RH-IV

A distribuição de recursos indica uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 2.560.000,00. O menor investimento, correspondente a R\$ 1.906.000,00, está alocado no 3º e 6º anos, enquanto o maior investimento anual corresponde a R\$ 6.387.000,00, previsto para o 1º ano. Sendo assim, o Quadro 10.2 apresenta o cronograma físico-financeiro detalhado, por ações, proposto para o PBH da RH-IV.

Quadro 10.2 – Cronograma físico financeiro das ações do PBH da RH-IV (valores em R\$ Mil)

Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ações	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total					
1	1.1	Fortalecimento Institucional	1.1.1	Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
			1.1.2	Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.1.2.1	Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	870		
					1.1.2.2	Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos	49	49	49	49	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	526	
					1.1.2.3	Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH e estagiários	414	414	414	287	287	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	187	3.687	
					1.1.2.4	Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão GACG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.1.2.5	Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IV, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			1.1.3	Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária	1.1.3.1	Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia	265	278	291	305	319	335	350	367	385	403	422	442	463	486	509	5.620		
					1.1.3.2	Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.1.3.3	Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					1.1.3.4	Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2	Instrumentos de Gestão	1.2.1	Outorga	1.2.1.1	Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
					1.2.1.2	Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			1.2.2	Cobrança	1.2.2.1	Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica, em atendimento às metas do Contrato de Gestão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					1.2.3	Enquadramento	1.2.3.1	Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			1.2.3.2	Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação			-	-	-	-	-	112	167	279	-	-	-	-	-	-	-	-	558	





Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ações	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total			
		1.2.4 Plano de Bacia Hidrográfica	1.2.4.1	Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
			1.2.4.2	Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano	-	-	-	50	50	-	-	50	50	-	-	250	250	250	250	1.200		
			1.2.4.3	Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			1.2.5 Sistema de Informações	1.2.5.1	Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IV e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	1.020	
				1.3 Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	1.3.1 Criação de UEGs e Indicação de Manejos Diferenciados	1.3.1.1	Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
						1.4 Eventos Críticos	1.4.1 Plano de Gerenciamento de Risco	1.4.1.1	Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1.4.1.2	Elaborar estudos de medidas para gerenciamento de riscos de desastres naturais na RH-IV e Projeto/Plano de intervenção e mitigação.	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1.4.1.3	Execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2 Recursos Hídricos Quali-quantitativo	2.1 Água Superficial	2.1.1 Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo	2.1.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	18	18	18	18	18	-	-	-	-	-	90		
				2.2 Água Subterrânea	2.2.1 Uso Sustentável da Água Subterrânea	2.2.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
						2.3 Monitoramento quantitativo da água superficial	2.3.1 Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quantitativa existente	2.3.1.1	Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ações	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total		
		2.3.2	Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.2.1	Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH IV e finalização de monitoramento(s) executado(s) pelo CBH	-	-	-	200	400	-	-	-	-	-	-	-	-	600		
3	3.1	3.1.1	Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	3.1.1.1	Elaborar e executar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário	1.858	757	780	803	827	852	877	904	931	959	988	1.017	1.048	1.079	1.112	14.792
				3.1.1.2	Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)	2.000	2.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.2	3.2.1	Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos	3.2.1.1	Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3.3	3.3.1	Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana	3.3.1.1	Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4.1	4.1.1	Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.1.1	Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				4.1.1.2	Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4.1.2	Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.2.1	Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2	4.2.1	Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	4.2.1.1	Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	1.529	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2.929	
5	5.1	5.1.1	Produção do Conhecimento Científico através da Pesquisa e Extensão	5.1.1.1	Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1.500	



Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ações	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Total
6 Comunicação e Educação Ambiental	6.1 Comunicação	6.1.1 Gestão de Comunicação	6.1.1.1 Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			6.1.1.2 Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	6.2 Educação Ambiental	6.2.1 Educação Ambiental	6.2.1.1 Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
<b>Total</b>				<b>6.387</b>	<b>3.870</b>	<b>1.906</b>	<b>2.066</b>	<b>2.303</b>	<b>1.906</b>	<b>2.001</b>	<b>2.157</b>	<b>1.973</b>	<b>2.001</b>	<b>1.999</b>	<b>2.298</b>	<b>2.350</b>	<b>2.404</b>	<b>2.460</b>	<b>38.082</b>

	PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 10.2.2 Orçamento de Gestão - Recursos de outros entes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

O Quadro 10.3 apresenta a distribuição do Orçamento de Gestão nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IV, que será custeado com recursos de outros entes dos SGRH.

Quadro 10.3 – Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes dos SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da RH-IV

Nº	Subagenda	Total (R\$) <sup>1</sup>
1.2	Instrumentos de Gestão	1.750.000,00
1.3	Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	_2
1.4	Eventos Críticos	878.404,03
2.1	Água Superficial	2.950.000,00
2.2	Água Subterrânea	2.680.000,00
2.3	Monitoramento quali-quantitativo da água superficial	_3
3.2	Resíduos Sólidos	4.460.000,00
3.3	Drenagem Urbana	1.475.000,00
4.1	Planejamento Territorial	3.440.000,00
<b>TOTAL:</b>		<b>17.633.404,03<sup>4</sup></b>

<sup>1</sup>Orçamento obtido com base em parâmetros unitários utilizados na orçamentação do PIRH-PS, bem como estimativas obtidas de parâmetros usuais de orçamentação de ações em planos de recursos hídricos.



<sup>2</sup>Estudos a serem orçados e licitados pelos órgãos gestores (ANA, INEA ou SEAS) ou CEIVAP.

<sup>3</sup>Orçamento de custeio dos órgãos gestores.

<sup>4</sup> O montante dos recursos provenientes do CEIVAP será aplicado em estudos que abrangem toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Dessa forma, a seguir são listadas as ações que poderão receber investimentos dos órgãos gestores (ANA, INEA ou SEAS):

- Ação 1.3.1.1 - Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso; e
- Ação 1.4.2.1 - Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos.

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Complementarmente, destacam-se as seguintes ações que serão realizadas com recursos do CEIVAP, ou ainda de outros parceiros do CBH a exemplo de setores usuários:



- Ação 1.2.3.1 - Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento
- Ação 1.4.1.1 - Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.1.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.2.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Ação 3.2.1.1 - Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes;
- Ação 3.3.1.1 - Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes; e
- Ação 4.1.1.2 - Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos.

Destaca-se que o montante dos recursos provenientes do CEIVAP será aplicado nas sete bacias afluentes ao rio Paraíba do Sul.

### 10.2.3 Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais

As ações voltadas à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, que representam o valor total de R\$ 652,7 milhões. Desse valor, cerca de R\$ 18,7 milhões serão arcados com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água e o valor restante (R\$ 633,9 milhões) dependerá de investimentos do setor de

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	386/ 472
		02				

	PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

saneamento, podendo receber, também, aporte financeiro do CEIVAP, conforme descrito no Quadro 10.4.

Quadro 10.4 – Ações de esgotamento sanitário que necessitarão de investimentos adicionais aos recursos do CBH-Piabanha

Ação	Investimento do CBH (R\$)	Investimento setor de saneamento (R\$)*	CEIVAP**
Ação 3.1.1.1 - Elaborar e atualizar estudos, projetos básicos e executivos de sistemas de esgotamento sanitário (SES)	14.792.000,00	55.144.000,00	14.274.092,26
Ação 3.1.1.2 - Elaborar e executar projetos executivos e obras de esgotamento sanitário de sistemas isolados.	4.000.000,00	578.800.000,00	343.000.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>18.792.000,00</b>	<b>633.944.000,00</b>	<b>357.274.092,26</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>652.736.000,00</b>		


\* O orçamento das ações de esgotamento sanitário foi obtido com base nas previsões do Atlas de Esgotos da ANA (2017), com atualização de valores para 2020.



\*\*Aporte previsto no Programa 3.2.1 do PIRH-PS, a ser aplicado em toda a bacia federal.

Tendo em vista os recursos complementares a serem buscado para a realização da ação de esgotamento sanitário, a seguir são apresentadas fontes alternativas de financiamento, de origem municipal, estadual e federal, para as quais o CBH-Piabanha tem a importante missão de articulação para captar recursos, visando a universalização do esgotamento sanitário na RH-IV. O acesso a estes recursos não depende diretamente do Comitê, cabendo-lhe a realização das articulações político-estratégicas para que os recursos sejam alcançados.

### Fontes Municipais de Recursos

As fontes de recursos municipais que podem ser acessadas estão associadas a tarifas, taxas e cobranças por serviços públicos. É verdade que a realidade municipal atual indica uma condição generalizada de dificuldades financeiras para arcar com os serviços básicos para a população. Ainda assim, recursos provenientes do IPTU, ITBI, ISS, Taxas de Licenciamento, Taxas ou Contribuições de Melhorias, Receitas Patrimoniais, Taxa de Limpeza e Receitas de Serviços poderiam ser alocadas, em algum percentual, em ações voltadas aos recursos hídricos.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	387/ 472
		02				

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

Ainda no município, são verbas de repasse: FPM (Fundo de Participação dos Municípios); IOF (Imposto sobre Operações Financeiras); ITR (Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural); ICMS Ecológico; ICMS-ES. EXP (referente a desoneração do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – Lei Kandir) e em casos específicos o FEP (Fundo Especial do Petróleo ou Royalties).


### Fontes Estaduais de Recursos



São fontes de recursos provenientes de verbas estaduais, as quais poderiam ser alcançadas para financiar ações voltadas aos recursos hídricos, a saber:

- Planos Plurianuais dos Estados: sempre apontam para linhas prioritárias o Meio Ambiente e a Saúde, temas que tem associação direta com as ações do PBH da RH-IV;
- Fundos Estaduais de Recursos Hídricos: na sua maioria, tem por objetivos específicos o financiamento a implantação dos instrumentos de gestão, bem como, por vezes, fazem menção direta ao financiamento de planos de bacia. Estes fundos deveriam ser empregados, minimamente, para aquelas ações do PBH da RH-IV que fornecem o necessário suporte a atuação dos órgãos gestores dos Estados ou tornam sua atuação mais robusta;
- ICMS Ecológico: o Estado do Rio de Janeiro conta com fundos associados ao ICMS Ecológico, criados a mais de 10 anos. Considerando que as questões associadas aos Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Saneamento fazem parte do cálculo do imposto, é muito razoável que o recurso seja investido nestas áreas de conservação e preservação, bem como em investimentos em saneamento, que tem efeitos positivos na qualidade da água e na saúde pública.


### Fontes Federais de Recursos

Em especial para investimentos no saneamento, as fontes de recurso federais têm sido amplamente acessadas por municípios ou Companhias Públicas de Saneamento. A seguir são apresentadas opções de fontes de recursos associadas à instância federal:



	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	388/ 472

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

- Planos Plurianuais (PPAs):** O Plano Plurianual de Aplicação de Recursos Federais (2016-2019), está estruturado em 4 grupos de programas temáticos: (i) Social e Segurança Pública, (ii) Infraestrutura, (iii) Desenvolvimento Produtivo e (iv) Ambiental e Temas Especiais. Está no Grupo (iii) o Programa Recursos Hídricos, que visa a promoção da segurança hídrica, com investimentos em infraestrutura e aprimoramento da gestão compartilhada e da conservação da água, com a adoção de medidas em três eixos principais de atuação: infraestrutura, gestão e conservação. No Grupo (ii) está o Programa Saneamento Básico, que está baseado nas metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que tem por meta final a universalização do acesso aos serviços de saneamento, em áreas urbanas e rurais.
- FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço):** utilizando recursos do FGTS, são financiados empreendimentos do setor público e privado na área de saneamento, que possam representar melhora na qualidade de vida das populações. A linha de financiamento opera por meio de contrapartidas que são da ordem de 5% e 10% no setor público, para projetos de esgoto e água, respectivamente e 20% em empreendimentos do setor privado. Podem ser financiados: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, manejo de resíduos da construção e demolição, preservação e manutenção de mananciais e estudos e projetos. Os recursos são acessados via Caixa Econômica Federal que tem também a responsabilidade de fiscalização da aplicação.
- Caixa Econômica Federal (CEF):** trata-se do Fundo Socioambiental (FSA CAIXA), o qual faz investimentos, a fundo perdido ou não, que se destinam a projetos em temas ambientais e sociais. O acesso aos recursos do FSA CAIXA também é realizado por modalidades, a saber: (i) Seleção Pública: Projetos são selecionados por meio de chamamento público, conforme critérios definidos em Regulamento específico; (ii) Apoio a Políticas Internas: Entidades externas apresentam ao FSA CAIXA propostas que, por sua vez, são analisadas a partir das diretrizes e das linhas temáticas definidas no

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	389/ 472



	PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Plano de Aplicação do Fundo e conforme Plano Estratégico da CAIXA e; (iii) Incentivo Financeiro a Negócios Sustentáveis: Contempla demandas oriundas das áreas de produtos da CAIXA, a exemplo do financiamento de bens que promovam o uso racional de insumos e recursos naturais.

- **BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social)**: no BNDES projetos de caráter social, cultural (ensino e pesquisa), ambiental, científico ou tecnológico podem receber aplicações financeiras, sem a exigência de reembolso. As condições de participação, as linhas de crédito existentes para a temática das ações do PBH da RH-IV são as que seguem:


*a. Área Desenvolvimento Social e Urbano – Saneamento ambiental e recursos hídricos*



1. O que pode ser financiado: a linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Efluentes e resíduos industriais; Resíduos sólidos; Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas); Recuperação de áreas ambientalmente degradadas; Desenvolvimento institucional; Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e Macrodrenagem.

*b. Área Meio Ambiente – Apoio a investimentos em meio ambiente*

2. O que pode ser financiado: (i) Ecoeficiência; (ii) Recuperação e Conservação de Ecossistemas e Biodiversidade (iii) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; (iv) Planejamento e Gestão; (v) Estudos de impacto ambiental; (vi) Recuperação de Passivos Ambientais.


- **ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico)**: pelo menos dois programas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico merecem destaque: (i) o Produtor de Água que consiste no Pagamento por Serviços Ambientais da Agência e; (ii) o PRODES – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas. O PRODES realiza pagamentos pelo esgoto tratado, ou



	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	390/ 472

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

seja, na implantação e operação de ETEs (o contrato define as normas e condições do programa para cada caso). Além disso, as Superintendências da ANA fazem investimentos em planos, programas e projetos em todo o território nacional que podem ser aproximados da bacia.

- **PETROBRÁS:** através de seleção por meio de editais públicos, a empresa financia projetos em temáticas que promovam a Gestão de corpos hídricos superficiais e subterrâneos; Fixação de carbono e emissões evitadas; Eficiência energética; Conservação de recursos naturais e; Consumo consciente (estas três últimas na linha de Educação Ambiental).
- **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA:** o MMA opera fundos de recursos que podem ser fonte de financiamento para programas e projetos:
  - Fundo Nacional do Meio Ambiente: por meio de demandas espontâneas em que os projetos são apresentados ao MMA em períodos pré-determinados ou por meio de demandas induzidas por instrumentos convocatórios. Os contratos são executados por meio do Sistema de Convênios do Governo Federal – Siconv.
  - Fundo Nacional sobre Mudança do Clima: criado pela Lei no 12.184/2009 representa um dos instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). As temáticas aceitas para financiamento são as seguintes: Combate à desertificação; II - vegetação nativa; Gestão e serviços de carbono; Projetos inovadores associados às finalidades das pesquisas citadas; Máquinas e equipamentos eficientes; VI - energias renováveis; Cidades sustentáveis; Modais de transporte eficientes; IX - resíduos sólidos; e Carvão vegetal.
  - Programa Nacional do Meio Ambiente: trata-se de um programa voltado a atuação dos Estados e do Próprio Governo Federal.
- **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL:** atuação por meio da Secretaria da Infraestrutura hídrica apresentava programas específicos para atuação em Recursos Hídricos e Meio Ambiente:
  - Programa 2051 – Oferta de Água;

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	391/ 472


	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	



- Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres; e
  - Projetos da Secretaria de Saneamento.
- **FUNASA:** a Fundação Nacional de Saúde é um órgão do Ministério da Saúde que atua a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, voltados para a promoção e proteção da saúde através de ações no saneamento básico dos municípios. Na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, inúmeros municípios já se credenciaram, tem contratos finalizados, em andamento ou por iniciar com a FUNASA. O montante de investimentos ultrapassa a casa de bilhões de reais. Apenas em contratos que não estão se desenrolando (ver Programas 3.1.1) junto aos municípios os valores se aproximam a 2 bilhões na bacia federal. Cabe à FUNASA a atuação em municípios com menos de 50.000 habitantes. A Fundação desenvolve programas específicos:
    - Saneamentos para Promoção de Saúde;
    - Sistema de Abastecimento de Água;
    - Cooperação Técnica;
    - Sistema de Esgotamento Sanitário;
    - Estudos e Pesquisas – Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
    - Melhorias Sanitárias Domiciliares; Resíduos Sólidos.

Por fim, destaca-se que a apresentação de projetos à FUNASA é orientada por manuais técnicos específicos para cada linha de atuação, que podem ser acessados no portal da FUNASA na internet.

### 10.3 Contexto da Integração entre as Ações das Bacias Afluentes

A temática da integração de ações já se faz presente no Programa de Ações do PBH da RH-IV, tendo em vista a previsão de acompanhamento e compartilhamento de ações. No compartilhamento e/ou articulação institucional voltada à integração e ações no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo será imprescindível que o PIRH-PS também estabeleça os


	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	392/ 472



	PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

mecanismos para que este acompanhamento seja recebido e efetivamente colocado em prática.

Para tanto, o contexto da integração foi levado ao Programa de Ações da RH-IV através de um conjunto de ações que reportam a articulação institucional com vistas à participação do CBH-Piabanha no âmbito do PIRH-PS. Além disso, conforme apresentado no PF-03 (na avaliação de Prioridades e Ações Integradas) as seguintes ações foram consideradas totalmente integráveis pelo CBH-Piabanha: (i) a melhoria da qualidade da água; (ii) o aumento da disponibilidade hídrica em regiões críticas; (iii) o preenchimento de lacunas de monitoramento quali-quantitativo; (iv) o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão de recursos hídricos; e (v) a criação de mecanismos para reduzir a ocorrência de inundações e deslizamentos. Dessa forma, a articulação com vistas a integração efetiva das ações deverá ser pauta durante a execução do Plano.

Acrescenta-se a este contexto de integração as articulações realizadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), durante a elaboração do PBH da RH-IV. O órgão gestor estadual de Minas Gerais, Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), também se envolveu nas discussões prévias, no que se refere a questões específicas dos afluentes mineiros, mas, também, em aspectos que são compartilhados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, com os afluentes fluminenses. Estes movimentos focaram a questão do monitoramento de recursos hídricos, bem como a possibilidade de adoção de medidas conjuntas, entre as diversas instâncias, que potencializariam os resultados. As importantes articulações promovidas pela ANA chegaram, também, ao âmbito setorial, com aproximação junto a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN), com vistas ao aperfeiçoamento da gestão e desenvolvimento de projetos em conjunto.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	393/ 472
		02				

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

## 11 ROTEIRO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO


Conforme observado nas informações apresentadas até aqui, a implementação do PBH da RH-IV é um desafio que depende, principalmente, de três eixos: (i) capacidade de execução e articulação do CBH-Piabanha e da Entidade Delegatária; (ii) comprometimento e pactuação entre os executores centrais (CBH-Piabanha e Entidade Delegatária) e os executores secundários (Órgãos gestores de recursos hídricos, usuários de recursos hídricos, municípios e outros representantes do poder público); e (iii) disponibilidade de recursos e capacidade de captação destes recursos.



Além disso, há que se atentar ao cumprimento do cronograma previsto para cada ação, o qual buscou atender às prioridades definidas pelo Comitê no âmbito do PF-03, bem como considerou as ações previstas no PIRH-PS, tendo em vista a sua efetiva integração. Complementarmente, também é necessário o acompanhamento da implementação do Plano por parte do CBH-Piabanha, através de um grupo específico, além da divulgação periódica das ações executadas durante a implementação do PBH da RH-IV para a população, conforme detalhado a seguir.

### 11.1 Acompanhamento da Implementação do PBH da RH-IV

No Programa de Ações (item 10.1) está prevista a Ação 1.2.4.1 - *Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP)*, que, como o próprio nome diz, trata da criação de um grupo de acompanhamento, que será derivado do Grupo de Trabalho voltado ao acompanhamento da elaboração do Plano. A função do GA será supervisionar e acompanhar a implementação das ações do PBH, bem como participar das reuniões para tratar da articulação das ações previstas no PIRH-PS que impactarão na RH-IV e, posteriormente, acompanhar sua atualização.

De acordo com o descrito na meta referente a esta ação, a previsão é de que sejam realizadas cerca de 30 reuniões do Grupo de Acompanhamento da Implementação do Plano, durante o prazo de implementação do PBH, conforme detalhado no item 11.3, referente às Metas e Indicadores do PBH da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	394/ 472

	<p>PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

## 11.2 Cronograma

O Programa de Ações consiste em um conjunto de 40 ações a serem implementadas no horizonte de prazos de 15 anos. Com relação ao período de execução das ações, estabeleceu-se um cronograma que visa atender à priorização realizada pelo CBH-Piabanha e, também, que considera as ações previstas no PIRH-PS, tendo em vista a sua efetiva integração.


Dessa forma, conforme apresentado no Quadro 11.1, as ações classificam-se em quatro grupos, de acordo com o período que cada uma inicia, bem como sua duração, a saber:



### Ações perenes:

Referem-se ao grupo de 17 ações a serem executadas durante todo o horizonte do Plano. No PBH da RH-IV este grupo engloba as ações voltadas ao fortalecimento institucional, ao acompanhamento do PBH, ao acompanhamento da operação, manutenção e melhoria da rede de monitoramento quali-quantitativo, às ações referentes à elaboração e execução de estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário, aos projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos, às ações de comunicação e educação ambiental, dentre outras.

### Ações de curto prazo:

Referem-se ao grupo de 17 ações a serem iniciadas nos primeiros 5 anos do PBH. Envolve as ações voltadas aos instrumentos de gestão, à criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs), aos eventos críticos da bacia, ao apoio e oferta de contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP), à viabilização da elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos, dentre outras.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	395/ 472

	PF-05 – Consolidação do Plano de Bacia  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


**Ações de médio prazo:**

Referem-se a um conjunto de 2 ações a serem iniciadas entre o 6º e 9º ano do PBH. São ações voltadas à execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais e ao subsídio à elaboração de estudos de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo e da situação atual da rede de monitoramento quali-quantitativo da água superficial

**Ações a longo prazo:**

Referem-se a três ações com previsão de início no 10º ano do PBH, as quais refere-se ao subsídio para a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, à viabilização de relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes, bem como de relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes.

Tendo e vista a distribuição apresentada das ações previstas, o Quadro 11.1 ilustra o cronograma de implementação do PBH da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	396/ 472

Quadro 11.1 – Cronograma de Implementação do PBH da RH-IV



Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ação proposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1 - Gestão de Recursos Hídricos	1.1 - Fortalecimento Institucional	1.1.1 Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da Região Hidrográfica	1.1.1.1 Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (SGRH)																	
		1.1.2 Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.1.2.1 Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê																	
			1.1.2.2 Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos																	
			1.1.2.3 Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH e estagiários																	
			1.1.2.4 Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG)																	
			1.1.2.5 Manter a interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IV, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas																	
		1.1.3 Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Delegatária	1.1.3.1 Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia																	
			1.1.3.2 Realizar a revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão																	
			1.1.3.3 Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão																	
			1.1.3.4 Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos																	
	1.2 - Instrumentos de Gestão	1.2.1 Outorga	1.2.1.1 Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV																	
			1.2.1.2 Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH-IV																	
		1.2.2 Cobrança	1.2.2.1 Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV, em atendimento às metas do Contrato de Gestão																	
			1.2.3 Enquadramento	1.2.3.1 Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento																
		1.2.3.2 Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação																		
		1.2.4 Plano de Bacia Hidrográfica	1.2.4.1 Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP)																	
			1.2.4.2 Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano																	
			1.2.4.3 Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH da RH-IV																	
		1.2.5 Sistema de Informações	1.2.5.1 Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IV e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.																	



Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ação proposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	1.3 - Unidades Especiais de Gestão (UEGs)	1.3.1 Criação de e Indicação de Manejos Diferenciados	1.3.1.1 Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso																
	1.4 - Eventos Críticos	1.4.1 Plano de Gerenciamento de Risco	1.4.1.1 Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul																
			1.4.1.2 Elaborar estudos de medidas para gerenciamento de riscos de desastres naturais na RH-IV e Projeto/Plano de intervenção e mitigação																
			1.4.1.3 Execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais																
	1.4.2 Ações emergenciais	1.4.2.1 Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos*																	
2 - Recursos Hídricos Quali-quantitativo	2.1 - Água Superficial	2.1.1 Equacionamento de Problemas de Balanço Hídrico Quali-quantitativo	2.1.1.1 Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul																
	2.2 - Água Subterrânea	2.2.1 Uso Sustentável da Água Subterrânea	2.2.1.1 Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul																
	2.3 - Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.1 Operação e Manutenção da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa existente	2.3.1.1 Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente																
			2.3.2 Melhoria, redimensionamento e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa	2.3.2.1 Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH-IV e finalização de monitoramento(s) executado(s) pelo CBH															
3 - Saneamento Urbano e Rural	3.1 - Esgotamento Sanitário	3.1.1 Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	3.1.1.1 Elaborar e executar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário																
			3.1.1.2 Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)																
	3.2 - Resíduos Sólidos	3.2.1 Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos	3.2.1.1 Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes																
	3.3 - Drenagem Urbana	3.3.1 Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana	3.3.1.1 Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes																
4 - Infraestrutura verde	4.1 - Planejamento Territorial	4.1.1 Elaboração de Estudos e Projetos de Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.1.1 Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos																
			4.1.1.2 Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos																

Agenda	Sub-Agenda	Programa	Ação proposta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		4.1.2 Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.2.1 Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo															
	4.2 - Intervenções na Paisagens	4.2.1 Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	4.2.1.1 Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos															
5 - Produção de conhecimento	5.1 - Produção do Conhecimento Técnico e Científico	5.1.1 Produção do Conhecimento Científico através da Pesquisa e Extensão	5.1.1.1 Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos															
6 - Comunicação e Educação Ambiental	6.1 - Comunicação	6.1.1 Gestão de Comunicação	6.1.1.1 Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação															
			6.1.1.2 Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação															
	6.2 - Educação Ambiental	6.2.1 Educação Ambiental	6.2.1.1 Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos															

\* Trata-se do resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Não há cronograma, devido ao seu caráter de imprevisibilidade.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 11.3 Metas e Indicadores


A definição de indicadores e métricas de acompanhamento do PBH da RH-IV constitui em uma etapa de extrema importância para a implementação do Plano. É através do acompanhamento destes indicadores que será efetivamente medido e acompanhado o avanço do Programa de Ações.



Conforme explicado no item 10.1, as Agendas são subdivididas em Subagendas, que por sua vez se subdividem em Programas, os quais apresentam Ações. Algumas Subagendas dão origem a um Programa único, mas a maioria possui mais de um. Os Programas, da mesma forma, subdividem-se em Ações, sendo que alguns dão origem a uma Ação apenas. Destaca-se que o Programa de Ações é composto por ações que são de responsabilidade do CBH-Piabanha, ações que são de responsabilidade do CEIVAP e que deverão ser acompanhadas/articuladas pelo CBH- Piabanha e somente de terceiros (setores usuários e órgão gestor).

Em cada Ação está relacionada uma única Meta e, para acompanhamento do seu atingimento, também foi estipulado um indicador. No caso do PBH da RH-IV, somaram-se 40 indicadores.

Muitos autores empregam o termo indicador como um sinônimo de medida usada para determinar, ao longo do tempo, o desempenho de funções, processos e produtos. Bauer (1966), Rattner (1977) e Hart (1999) relatam que um indicador é uma informação que permite avaliar, com relação a um dado parâmetro de controle ou propriedade: “onde estamos” e “para onde vamos”, servindo também para avaliar programas de ação e seu alcance. Nesse sentido, Hart (1999) compara indicadores a bússolas que orientam quanto ao rumo e a rota que está sendo seguida.

De acordo com São Paulo (2005), os indicadores são instrumentos de medida que verificam se os resultados propostos foram alcançados. Existe consenso em torno do princípio de que os indicadores variam em função da natureza do projeto e seus objetivos propostos. Destacam-se, entre vários tipos, os indicadores

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	400/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

qualitativos ou objetivos, que medem os resultados de forma numérica e pragmática, e os indicadores qualitativos ou subjetivos, em geral perceptíveis sensorialmente, que refletem resultados dificilmente mensuráveis. São demonstrações que podem ser observadas pela equipe envolvida, mas requerem atenção e conhecimento de causa.

Sendo assim, uma vez compreendido o conceito sobre indicador e estabelecidas as ações a serem implementadas, após realização de consultas junto ao CBH-Piabanha, foram determinadas as metas que se deseja alcançar durante o período de implementação do PBH da RH-IV. Em seguida, foram definidos os indicadores para que, durante o período de 15 anos, seja possível avaliar o estágio de cumprimento das metas.

Para isso, assim como no PIRH-PS, a metodologia aplicada foi aquela sugerida por Mota (2018), tendo em vista que o autor desenvolveu um método especificamente aplicado em Planos de Recursos Hídricos. O autor analisou ações previamente estabelecidas nos Planos de Ações de 30 (trinta) Planos Diretores de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PDRH-MG), concluídos entre 2006 e 2015. Complementarmente, vale ressaltar que no Estado de Minas Gerais, tal metodologia foi aprovada pelo CERH/MG, sendo orientada a sua utilização durante a elaboração dos PDRH. Destaca-se, também, que a mesma metodologia também foi aplicada em bacias federais.

Conforme mencionado anteriormente, o Programa de Ações do PBH da RH-IV é composto por 40 ações, sendo definido um indicador de desempenho para cada uma. Visando atender a metodologia proposta por Mota (2018), cada indicador apresenta 5 (cinco) níveis que possibilitam avaliar o desempenho de cada uma, conforme apresentado no Quadro 11.2.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	401/ 472

Quadro 11.2 – Níveis estabelecidos para acompanhamento dos indicadores de desempenho

Níveis	Descrição Geral
0	Ação não iniciada
0,25	Definido conforme especificidade da ação
0,50	
0,75	
1	Ação concluída

Fonte: Adaptado de Mota (2018).



Durante a definição destes indicadores, prestou-se bastante atenção para que a implementação da real atividade a ser executada em cada ação pudesse ser acompanhada e medida nos níveis apresentados no Quadro 11.2. Portanto, cada indicador possui uma descrição específica por faixa, de acordo com a meta a ser atingida através da execução da ação.

Como exemplo cita-se a Ação 2.1.1.1 - *Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul*, apresentada no Quadro 11.3.

Quadro 11.3 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 2.1.1.1 prevista no PBH da RH-IV

Meta	Indicador	Métrica do Indicador				
		0	0,25	0,50	0,75	1
Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH	Situação do Estudo/Providência	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	consolidação do resultado da oficina e das reuniões	formalização das informações

Observa-se que, como esta ação refere-se ao levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio ao estudo que será desenvolvido no âmbito de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o indicador definido foi a “situação do estudo/providência”. Para tanto, os cinco níveis representam possíveis situações que podem ocorrer durante o período estipulado para sua realização. Os níveis representam desde nenhuma atividade realizada, passando pela realização de oficina e reunião, bem como pela

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

consolidação do resultado da oficina e das reuniões, até a formalização das informações.

Por outro lado, a Ação 1.1.2.5 - *Manter a interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IV, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas*, apresenta uma característica totalmente diferente da apresentada anteriormente. Para este caso, os cinco níveis representam as situações descritas no Quadro 11.4.

Quadro 11.4 – Exemplo de métrica de indicador de desempenho da Ação 1.1.2.5 prevista no PBH da RH-IV



Meta	Indicador	Métrica do Indicador				
		0	0,25	0,50	0,75	1
Realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IV	Número de reuniões ou atividades com as prefeituras	nenhuma atividade realizada	2 reuniões ou atividades realizadas	4 reuniões ou atividades realizadas	6 reuniões ou atividades realizadas	8 reuniões ou atividades realizadas

Tendo em vista que a meta desta ação é a realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IV, neste caso dividiu-se o número de reuniões ou atividades entre os cinco níveis propostos por Mota (2018). O primeiro representa a possibilidade de nenhuma atividade realizada e o último a realização das 8 (oito) reuniões/atividades. Para definição dos três outros níveis realizou-se a divisão do total de publicação. Tendo em vista que 8 (oito) reuniões/atividades representam o atendimento da meta, definiu-se para o nível 0,25 que fosse realizado, pelo menos, 2 (duas) reuniões/atividades, o nível 0,50 representa, pelo menos, 4 (quatro) reuniões/atividades e o 0,75, pelo menos, 6 (seis) reuniões/atividades do Comitê.

Complementarmente, além de acompanhar o desempenho de cada uma das 40 ações, este método também possibilita analisar o desempenho (índice de implementação) de um determinado Programa previsto no PRH da RH-IV, ou seja, de um conjunto de ações, bem como de todo o Programa de Ações.

Observa-se que, após dividir os indicadores em 5 (cinco) níveis, todos receberam uma nota de acordo com a classe de implementação correspondente ao


Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	403/ 472
----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------------



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

andamento da execução da ação dentro do período em análise. Tendo as notas obtidas por ação, é possível elaborar uma Matriz do Índice de Implementação do PBH da RH-IV, conforme exemplo apresentado no Quadro 11.5. Destaca-se que foi criada uma simulação para apurar os resultados hipotéticos apresentados no 10º Ano.

De acordo com Mota (2018) as colunas constantes no Quadro 11.5 representam as seguintes situações:

- Para as seis primeiras colunas:
  - Valor Alcançado: Os campos foram preenchidos com os valores hipotéticos do Total Alcançado em cada ação;
  - Valor Esperado: Os campos foram preenchidos com os valores do Total Esperado, de acordo com a meta prevista em cada ação;
  - Percentual do Esperado (%): Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Esperado (%), de acordo com a meta prevista em cada ação;
  - Total Ótimo: Os campos foram preenchidos com os valores do Total Ótimo (%) de cada ação. Destaca-se que o valor ótimo é sempre 1,00, pois representa o atingimento da meta;
  - Percentual do Ótimo: Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Ótimo (%) de cada ação, ou seja, o valor da ação no período simulado (10º ano) sobre o ótimo;
- Para as cinco últimas colunas:
  - Total Alcançado: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Valor Alcançado das duas ações analisadas;
  - Total Esperado: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Valor Esperado das duas ações analisadas;

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	404/
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	472


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Percentual do Esperado (%): O campo foi preenchido com a porcentagem do Total Alcançado em relação ao Total Esperado das duas ações analisadas;
- Total Ótimo: O campo foi preenchido com o somatório de todos os valores do Total Ótimo das duas ações analisadas;
- Percentual do Ótimo (%): Os campos foram preenchidos com os valores do Percentual do Ótimo (%) das duas ações analisadas, o valor das duas ações no período simulado (10º ano) sobre o ótimo (este valor é sempre 1,00).



Sendo assim, o Quadro 11.6 apresenta a matriz do índice de implementação das 40 ações previstas no PBH da RH-IV. Destaca-se que algumas ações podem apresentar mais de um valor esperado, a exemplo das que preveem a elaboração de estudos, tendo em vista que, em um único ano, é possível ter o “termo de referência concluído” (representando 0,25% da meta atendida) e a “empresa contratada” (representando 0,50% da meta atendida). Quando apresentam dois valores, os mesmos se referem à possibilidade de realizar duas medições no ano, sendo uma em março (mar) e a outra em dezembro (dez), por exemplo.

Por fim, é importante ressaltar que durante a realização do efetivo acompanhamento dos indicadores do PBH da RH-IV, poderá ser observada a necessidade de ajustes nesta matriz do índice de implementação das ações, para que a mesma esteja totalmente alinhada com a sistematização da AGEVAP.

Uma questão a ser destacada com relação a metodologia ora proposta para a avaliação da implementação do PBH da RH-IV é que todas as ações do plano são tratadas com o mesmo peso na configuração do índice de implementação. Este aspecto é metodologicamente proposital e tem por objetivo uma visão clara e direta da efetiva implementação das ações. Esta condição facilita sobremaneira, por exemplo, a comunicação dos resultados dos indicadores. Ou seja, não serão necessárias explicações adicionais relativas aos pesos ou até


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	405/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

sobre a decisão de quais ações receberam peso maior ou menor e qual a justificativa para tal decisão.

Por outro lado, caso seja interesse do CBH-Piabanha ou dos órgãos gestores, poderiam ser criados no momento da avaliação dos indicadores, pesos sobre os índices gerais de implementação. Esta condição se mostra matematicamente possível exatamente porque as ações, que se constituem na maior escada de detalhe do programa, não tem pesos associados. Significaria obter índices gerais de implementação, por AGENDAS, SUBAGENDAS ou PROGRAMAS, por exemplo, e aplicar sobre o índice geral pesos diferenciados para aqueles temas que são considerados de maior importância ou de maior dificuldade de implementação. Exemplo: Agenda de Gestão e Agenda de Saneamento com peso 2. Isso determinaria que a ponderação do índice geral de implementação do plano estivesse ao final cenzarizado com base nesse peso maior dado as duas agendas.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	406/
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	472

Quadro 11.5 – Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no Programa 1.1.2 com simulação realizada no Ano 10

Programa	Ação	Meta	Ótimo	Simulação Medida					Simulação índice por programa				
				Simulação medida	Valor Alcançado	Valor Esperado	Percentual do esperado	Percentual do ótimo	Total alcançado	Total Esperado	Total ótimo	% do Esperado	% do Ótimo
			1° ao 15° Ano	10° Ano					10° Ano				
1.2.4 - Plano de Bacia Hidrográfica	Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP)	Criação e operação do GAP por toda a vigência do PBH, por meio de reuniões semestrais	1,00	8 reuniões realizadas	0,25	0,50	50,00%	25,00%	<b>0,75</b>	<b>1,50</b>	<b>3,00</b>	<b>75,00%</b>	<b>25%</b>
	Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano.	Realização de 2 atualizações do orçamento do PBH e 1 atualização completa do PBH, durante o prazo de implementação do PBH (15 anos)	1,00	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas	0,50	0,50	100,00%	50,00%					
	Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH da RH-IV	Realização de 15 divulgações da situação de implementação do PBH	1,00	8 divulgações realizadas	0,50	0,50	100,00%	50,00%					

Quadro 11.6 - Matriz do Índice de Implementação das ações previstas no âmbito do PBH da RH-IV

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Ótimo (1º ao 15º ano)
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.1.1.1	Participar nas instâncias de integração e articulação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (SGRH)	Participação em, ao menos, 70% das reuniões nas quais o CBH possui cadeira	nenhuma participação realizada	70% de participação durante quatro anos	70% de participação durante oito anos	70% de participação durante doze anos	70% de participação em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.1	Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de eventos do comitê	Viabilização de 100% das solicitações de participação em eventos internos e externos	nenhuma participação realizada	100% das solicitações viabilizadas durante quatro anos	100% das solicitações viabilizadas durante oito anos	100% das solicitações viabilizadas durante doze anos	100% das solicitações viabilizadas em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.2	Realizar capacitação dos membros do CBH e da sociedade em geral, quando couber, com foco em gestão de recursos hídricos	Participação de membros do Comitê em 15 capacitações	nenhuma participação realizada	4 participações realizadas	8 participações realizadas	12 participações realizadas	15 participações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.3	Manter o(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH e estagiários	Viabilização, custeio e manutenção do funcionamento do(s) Escritório(s) de Projeto(s) do CBH	nenhum projeto apoiado	EP em funcionamento durante quatro anos	EP em funcionamento durante oito anos	EP em funcionamento durante doze anos	EP em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.4	Manter em funcionamento o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG)	Relatório anual do GACG elaborado e publicado	nenhuma atividade realizada	4 relatórios elaborados	8 relatórios elaborados	12 relatórios elaborados	15 relatórios elaborados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.2.5	Manter a interação com as prefeituras da área de abrangência da RH-IV, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas	Realização de 8 reuniões ou atividades com as prefeituras da RH-IV	nenhuma atividade realizada	2 reuniões ou atividades realizadas	4 reuniões ou atividades realizadas	6 reuniões ou atividades realizadas	8 reuniões ou atividades realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00
1.1.3.1	Viabilizar a manutenção da Entidade Delegatária para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano de Bacia	Viabilização dos recursos financeiros para a manutenção da Entidade Delegatária em cumprimento ao Contrato de Gestão	nenhuma atividade realizada	recurso aportado durante quatro anos	recurso aportado durante oito anos	recurso aportado durante doze anos	recurso aportado em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Último (1º ao 15º ano)	
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.1.3.2	Realizar a revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Delegatária possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão	Realização da revisão do fluxo de gestão entre o 1º e o 3º ano de vigência do PBH	nenhuma atividade realizada	especificação técnica para a revisão do fluxo de gestão e planejamento elaborada	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos em andamento	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos concluída	revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégicos aprovada	0,25	0,5 (mar) 0,75 (jul)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.3.3	Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão	Avaliação da necessidade e possibilidade de ampliação e manutenção da estrutura da Entidade Delegatária, durante o 4º e 5º ano de implementação do PBH	nenhuma atividade realizada	1ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	2ª reunião de alinhamento sobre a avaliação realizada	avaliação em realização	avaliação da necessidade e possibilidade da ampliação e manutenção concluída	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (Jul) 1,00 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.1.3.4	Promover a participação dos colaboradores da Entidade Delegatária em capacitações relacionadas a recursos hídricos	Participação dos colaboradores em 15 cursos de aprimoramento técnico	nenhuma participação realizada	4 participações realizadas	8 participações realizadas	12 participações realizadas	15 participações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
1.2.1.1	Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV	Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da outorga propostas pelo comitê até o 4º ano de implementação do PBH	nenhuma atividade realizada	plano de trabalho definido	2 oficinas realizadas	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.1.2	Acompanhar, por meio de reuniões com os órgãos gestores, as atividades de emissão de outorga para a RH-IV	Realização de 15 divulgações de dados e informações referentes ao tema outorga na vigência do PBH	nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
1.2.2.1	Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PBH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na RH-IV, em atendimento às metas do Contrato de Gestão	Publicação de resolução sobre as diretrizes para aperfeiçoamento do instrumento da cobrança propostas pelo comitê até o 3º ano de implementação do PBH	nenhuma atividade realizada	meta do CG para 2021 cumprida	meta do CG para 2022 cumprida	minuta de resolução apresentada ao órgão gestor	resolução publicada	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.3.1	Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da	Conclusão do estudo técnico inicial para construção da	nenhuma reunião realizada	designar técnico da ED para acompanhamento	subsidiar o estudo com dados técnicos	presença do CBH em 70% dos eventos previstos	estudo técnico apresentado ao comitê	0,00	0,25	0,5 (Jul) 0,75 (Dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	



Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Último (1º ao 15º ano)		
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	proposta de enquadramento	proposta de enquadramento																							
1.2.3.2	Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação	Elaboração e aprovação de proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação para a RH IV, entre o 3º e 8º ano de implementação do PBH.	nenhuma atividade realizada	Termo de referência elaborado	Proposta e programa em andamento	Proposta e programa concluídos	Proposta e programa aprovados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.1	Criar e manter o Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP)	Criação e operação do GAP por toda a vigência do PBH, por meio de reuniões semestrais	nenhuma reunião realizada	8 reuniões realizadas	16 reuniões realizadas	24 reuniões realizadas	30 reuniões realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.2	Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano	Realização de 2 atualizações do orçamento do PBH e 1 atualização completa do PBH, durante o prazo de implementação do PBH (15 anos)	nenhuma atualização realizada	pelo menos 1 atualização do orçamento realizada	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas	pelo menos 2 atualizações do orçamento realizadas e revisão completa em andamento	pelo menos 2 atualizações do orçamento e 1 atualização do PBH realizadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.4.3	Divulgar periodicamente a situação de implementação do PBH da RH-IV	Realização de 15 divulgações da situação de implementação do PBH	nenhuma divulgação realizada	4 divulgações realizadas	8 divulgações realizadas	12 divulgações realizadas	15 divulgações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
1.2.5.1	Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH-IV e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.	Manutenção e atualização do Sistema de Informações da RH IV durante a vigência do PBH, inclusive o levantamento de novas informações.	sistema sem funcionamento	sistema em funcionamento durante quatro anos	sistema em funcionamento durante oito anos	sistema em funcionamento durante doze anos	sistema em funcionamento em todos os anos da vigência do PBH	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00
1.3.1.1	Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso	Estudo e proposta de UEGs entre o 3º e 8º ano de vigência do PBH	nenhuma atividade realizada	1 reunião relativa as UEGs realizada	1 oficina realizada	proposta de UEGs concluída	proposta de UEGs apresentada ao órgão gestor	0,00	0,00	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.4.1.1	Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano	Divulgação do Plano de Gerenciamento de Riscos aos órgãos pertinentes de	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Último (1º ao 15º ano)		
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	sua área de atuação																							
1.4.1.2	Elaborar estudos de medidas para gerenciamento de riscos de desastres naturais na RH-IV e Projeto/Plano de intervenção e mitigação	Elaboração do Estudo e do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais	nenhuma atividade realizada	termo de referência do estudo concluído	empresa contratada, estudo em elaboração	estudo concluído	estudo apresentado ao comitê	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,5 (jul) 0,75 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.4.1.3	Execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais	Realização de 8 reuniões com defesa civil, prefeituras e governos	nenhuma reunião realizada	2 reuniões realizadas	4 reuniões realizadas	6 reuniões realizadas	8 reuniões realizadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1.4.2.1	Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos	-	-	-	-	-	-																		1,00
2.1.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico para subsídio do estudo da ação 2.1.1.1 do PIRH, entre o 5º e 9º ano de implementação do PBH	nenhuma atividade realizada	1 reunião realizada	1 oficina realizada	consolidação das informações concluída	Envio das informações ao CEIVAP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.2.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	Levantamento das informações sobre os problemas de balanço hídrico com vistas a subsidiar o estudo da ação 2.2.1.1, entre o 6º e 9º ano de implementação do PBH	nenhuma atividade realizada	1 reunião realizada	1 oficina realizada	consolidação das informações concluída	Envio das informações ao CEIVAP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.3.1.1	Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente	Oficialização, 5 vezes, aos órgãos mantenedores das redes de monitoramento existente quanto a situação da operação do monitoramento quantitativo da água superficial, durante a vigência do PBH	nenhum ofício encaminhado	1º ofício encaminhado	2º ofício encaminhado	3º ofício encaminhado	5º ofício encaminhado	0,00	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2.3.2.1	Elaborar estudo de avaliação da situação atual com vistas ao redimensionamento da rede de	Realização de estudo de avaliação da rede de monitoramento entre o 1º e 3º	nenhuma atividade realizada	termo de referência do estudo concluído e monitoramento realizado	empresa contratada, estudo em elaboração e monitoramento realizado	estudo concluído e monitoramento realizado	estudo apresentado ao comitê e monitoramento realizado	0,25	0,5	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Último (1º ao 15º ano)		
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	monitoramento da quantidade e qualidade da água superficial e subterrânea na RH-IV e finalização de monitoramento(s) executado(s) pelo CBH	ano de vigência do PBH e execução de monitoramento(s).																							
3.1.1.1	Elaborar e executar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário	Assinatura de 3 acordos de cooperação técnica com os municípios hierarquizados para elaboração e execução de estudos, projetos básicos e executivos de sistema de esgotamento sanitário	nenhum estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	1 estudo ou projeto realizado	2 estudos ou projetos realizados	3 estudos ou projetos realizados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00		
3.1.1.2	Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)	Emissão de carta de contrapartida a 2 municípios ao longo da vigência do PBH	nenhuma carta emitida	1 carta emitida	1 carta emitida	2 cartas emitidas	2 cartas emitidas	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75 (jul) 1,0 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3.2.1.1	Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes	Divulgação de informações com base no estudo realizado no âmbito do PIRH	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3.1.1	Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes	Divulgação de informações com base no levantamento realizado no âmbito do PIRH	nenhuma atividade realizada	1 oficina realizada	1 reunião realizada	proposta de divulgação elaborada	divulgação realizada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.1.1.1	Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	Formalização das bacias hidrográficas prioritárias	nenhuma atividade realizada	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	proposta de formalização elaborada	formalização realizada	0,25 (jul) 0,5 (dez)	0,75 (jul) 1 (dez)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.1.1.2	Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos	Desenvolvimento de 1 estudo, plano ou projeto com vistas à recuperação ambiental e ao manejo correto do solo voltados	nenhuma atividade realizada	viabilização iniciada	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25 (Jul) 0,5 (dez)	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº Ação	Ação proposta	Meta	Métrica do Indicador					Valores Esperados Indicador															Último (1º ao 15º ano)	
			0,0	0,25	0,50	0,75	1,0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
		a preservação dos recursos hídricos																						
4.1.2.1	Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo	Formalização de 1 acordo de cooperação técnica com instituições estratégicas durante a vigência do PBH	nenhum acordo realizado	1ª reunião realizada	2ª reunião realizada	elaboração do acordo	acordo realizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4.2.1.1	Executar projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	Execução de 1 projeto com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos	nenhum projeto executado	elaboração de TDR	projeto contratado	projeto em andamento	projeto finalizado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5.1.1.1	Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos	Formalização de 5 instrumentos na vigência do PBH	nenhum instrumento formalizado	1 instrumento formalizado	3 instrumentos formalizados	4 instrumentos formalizados	5 instrumentos formalizados	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
6.1.1.1	Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação	Realização de 8 revisões do Plano de Ações de Comunicação	nenhuma revisão realizada	2ª revisão realizada	4ª revisão realizada	6ª revisão realizada	8ª revisão em andamento	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
6.1.1.2	Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação	Executar 70% das atividades previstas no Plano de Ações de Comunicação	nenhum relatório entregue	4 relatórios entregues	8 relatórios entregues	12 relatórios entregues	15 relatórios entregues	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00
6.2.1.1	Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos	Realização de 15 ações de educação ambiental	nenhum evento realizado	4 ações realizadas	8 ações realizadas	12 ações realizadas	15 ações realizadas	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 11.4 Revisões Periódicas


Na medida que a situação dos recursos hídricos da RH-IV evolui e o contexto do PBH se modifica, são necessárias revisões do Plano para manter sua aplicabilidade e garantir que o mesmo se mantenha atualizado, representando a condição da bacia.



O PBH da RH-IV é um instrumento de gestão e deve ser entendido como um processo contínuo e participativo, resultado de planejamento e sendo uma resposta às demandas da Região Hidrográfica. Após a finalização do Plano, é necessário o devido acompanhamento para garantir que as intervenções e ações previstas no mesmo sejam aplicadas e monitoradas. Conforme suas necessidades evoluem para além do que foi identificado nesta versão do PBH, o mesmo deve ocorrer com o Plano.

A ação central que baliza essa necessidade é a Ação 1.2.4.2 - “Realizar atualizações periódicas do orçamento, a cada 5 anos, e atualização completa do Plano de Bacia a partir 12º ano”, pertencente ao Programa 1.2.4, referente ao Plano de Bacia. Esta ação prevê a continuidade do processo de planejamento dos recursos hídricos da bacia, através das revisões orçamentárias no 5º e 10º ano e a revisão completa entre o 12º e 15º ano de vigência do PBH, conforme também está previsto no PIRH-PS. A partir dessas avaliações periódicas, será possível analisar a eficácia das estratégias adotadas e o funcionamento do arranjo institucional, além de propor novas ações que se façam necessárias a consecução das metas do Plano.

Destaca-se que nas revisões periódicas do Plano não se referem ao acompanhamento de sua implementação (baseada na métrica de indicadores discutida no item 11.3). Este acompanhamento deverá ter minimamente periodicidade anual, podendo ser aplicada a avaliação de indicadores a qualquer tempo que o Comitê ou Entidade Delegatária assim definirem.

Além da ação diretamente relacionadas à implementação e atualização do PBH da RH-IV, está prevista a Ação 1.2.5.1 – “Realizar a manutenção e atualização


	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	414/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

do Sistema de Informações da RH-IV e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PBH, inclusive o levantamento de novas informações”, a qual promoverá a sistematização e divulgação das informações geradas durante a implementação do PBH e sobre a situação atual da RH-IV.

Por fim, as ações da Agenda 6 “Comunicação e Educação Ambiental” são voltadas para a divulgação das informações e estratégias de comunicação e educação ambiental, importantes para a difusão do conteúdo gerado no âmbito do Plano e implementação das suas estratégias, tais como:

- 6.1.1.1 - Realizar a revisão do Plano de Ações de Comunicação;
- 6.1.1.2 - Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação; e
- 6.2.1.1 - Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	415/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## 12 AVALIAÇÃO DO ARRANJO INSTITUCIONAL E PROPOSIÇÃO DE APERFEIÇOAMENTOS PARA GESTÃO

Neste item é apresentada a situação atual do arranjo institucional vigente na RH-IV, sendo considerado o panorama da gestão de recursos hídricos e o mapeamento dos atores institucionais estratégicos, sejam eles governamentais, privados ou a sociedade civil. Dessa forma, será apresentada a estrutura do arranjo institucional deliberativa, executiva e participativa que compõe a gestão dos recursos hídricos nesta região hidrográfica. Ao final, é apresentada a proposição para aperfeiçoamentos do arranjo, visando a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

### 12.1 Apresentação das entidades que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos no estado

De acordo com a premissa do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Lei Federal nº 9.433/1997, na Região Hidrográfica do Piabanha atua, no âmbito deliberativo, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI/RJ) e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha). No âmbito executivo, atuam a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), como Órgão Gestor de Recursos Hídricos, e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), que possui funções de Agência de Bacia. Complementarmente, a RH-IV também conta com a atuação do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os quais exercem papel fundamental na elaboração e implementação do Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS), bem como na execução das ações previstas no âmbito da RH-IV. A Figura 12.1 ilustra o arranjo institucional da gestão dos recursos hídricos na RH-IV, e o detalhamento desses atores é apresentado nos subitens a seguir.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	416/ 472
		02				

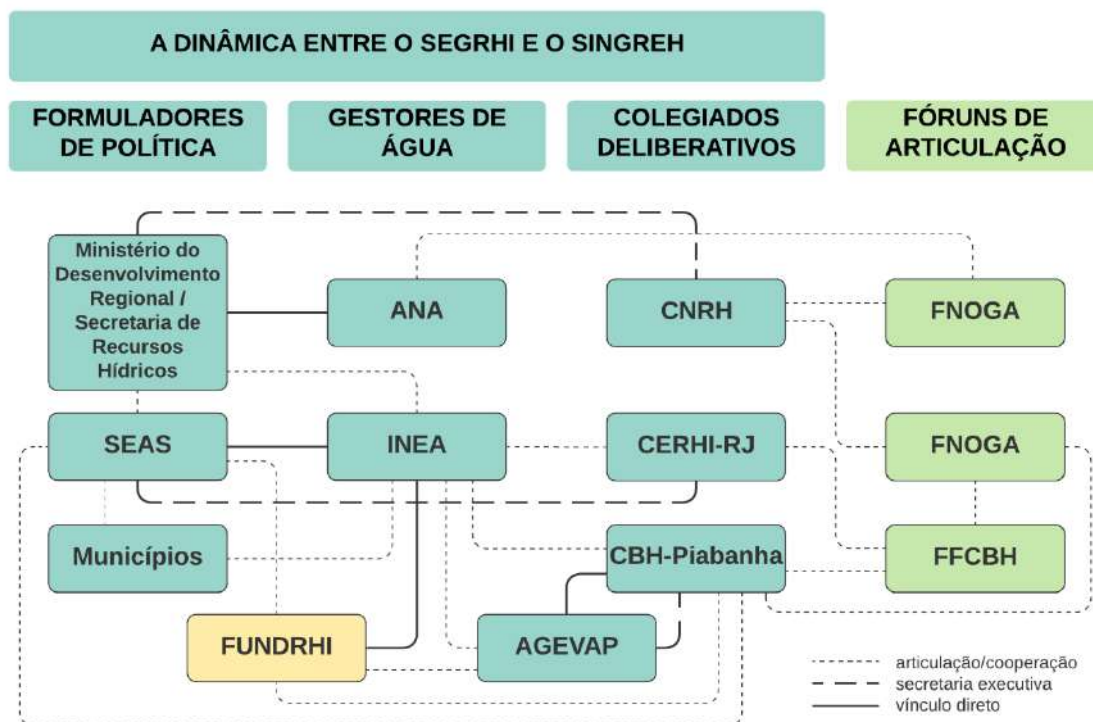




Figura 12.1 – Entidades que compõe o sistema de gestão de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro

### 12.1.1 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), criada pela Lei Federal nº 9.984/2000 é a agência reguladora dedicada a cumprir os objetivos e diretrizes da Lei das Águas do Brasil (Lei nº 9.433/1997). Vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, consiste na entidade federal de implementação do SINGREH, com autonomia administrativa e financeira.

Conforme detalhado no Regimento Interno da Agência, objeto da Resolução ANA nº 76/2019 a ANA é conduzida por uma Diretoria Colegiada, composta por cinco membros: um Diretor-presidente, um Diretor de Gestão, um Diretor de Planejamento, um Diretor de Regulação e um Diretor de Hidrologia (ANA, 2020). Estes coordenam nove Superintendências, a saber: Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF), Apoio ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SAS), Fiscalização (SFI), Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH), Implementação de Programas e Projetos (SIP), Operações e Eventos Críticos (SOE), Planejamento de Recursos Hídricos (SPR), Regulação (SER) e Tecnologia da Informação (STI). Existem, também,


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



as áreas de suporte, são elas: suporte à Decisão composta pela Secretaria Geral (SGE), Procuradoria Geral junto à ANA (PF-ANA), Corregedoria (COR), Auditoria Interna (AUD) e Ouvidoria (OUV); suporte à Gestão composta por Gerência Geral de Estratégia (GGES); e suporte à Representação composta pela Assessoria Internacional (ASINT), Assessoria de Comunicação (ASCOM) e a Assessoria Parlamentar (ASPAR).

A ANA atua basicamente em quatro linhas de ação (ANA, 2020):

- **Regulação:** regula o acesso e o uso dos recursos hídricos de domínio da União e os serviços públicos de irrigação (se em regime de concessão) e adução de água bruta. Emite e fiscaliza o cumprimento de normas, em especial as outorgas e, também, é a responsável pela fiscalização da segurança de barragens outorgadas por ela.
- **Monitoramento:** é responsável por acompanhar a situação dos recursos hídricos do Brasil. Coordena a Rede Hidrometeorológica Nacional que capta, com o apoio dos estados e outros parceiros, informações como nível, vazão e sedimentos dos rios ou quantidade de chuvas. Em colaboração com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), define as regras de operação dos reservatórios das usinas hidrelétricas.
- **Aplicação da lei:** coordena a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, realizando e dando apoio a programas e projetos, órgãos gestores estaduais e à instalação de comitês e agências de bacias.
- **Planejamento:** elabora ou participa de estudos estratégicos, como os Planos de Bacias Hidrográficas, Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos, entres outros, em parceria com instituições e órgãos do poder público.

Recentemente, com a publicação da Lei nº 14.026/2020, a ANA passou a se chamar “Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e Saneamento Básico”, sendo que a sigla do órgão permanece igual. Além disso, a lei que atualiza o marco legal do saneamento básico traz uma nova atribuição

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	418/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


regulatória para a instituição: editar normas de referência, com diretrizes, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil.



Como já observado, o rio Paraíba do Sul intercepta a RH-IV, é de domínio federal, ou seja, sujeito à atuação direta da ANA. Também se observa que a atuação da ANA não é restrita a esse rio, podendo atuar mesmo nas bacias de águas sob domínio estadual, seja na prestação de auxílio institucional, estudos, subsídios para a implantação dos instrumentos de gestão, financiamento para projetos, estudos para direcionamento de recursos ou gerenciamento dos corpos d'água e estruturas hídricas de domínio da União no território das bacias estaduais.

#### 12.1.2 Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP)

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi criado pelo Decreto Federal nº 1.842/1996 e contempla os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Este comitê tem o intuito de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilidade técnica e econômico-financeira de programas de investimento e a consolidação de políticas de estruturação urbana e regional (CEIVAP, 2020). Como suas atribuições destacam-se: (i) propor as metas de qualidade (enquadramento) para as águas dos rios da bacia; (ii) propor diretrizes para a outorga de direito de uso da água – permissão legal obrigatória para o uso - captação, consumo ou diluição - das águas da bacia concedida pelo poder público; (iii) aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul e acompanhar sua execução; (iv) acompanhar e direcionar as ações da AGEVAP, que é a figura jurídica e o braço executivo do CEIVAP; (v) aprovar e acompanhar a execução da cobrança pelo uso da água, cujos critérios e valores a serem cobrados foram aprovados pelo plenária do CEIVAP, consubstanciados na Deliberação CEIVAP 08/01.

De acordo com a composição do CEIVAP, de 2017 a 2021, sua estrutura e organização está dividida da seguinte forma: Diretoria, Plenária, Câmara Técnica Consultiva, Grupos de Trabalho, de Acompanhamento e Comissões. A Diretoria-

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	419/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



Colegiada composta pelo presidente, vice-presidente e Secretário garante a participação dos três Estados e dos segmentos como o do poder público, das organizações civis e dos usuários. Ela ainda pode instituir os Grupos de Trabalho temporários para estudo e discussão temática específica.

A Plenária do CEIVAP é um órgão deliberativo e normativo, constituída por 60 membros titulares. De acordo com o Regimento Interno (CEIVAP, 2018), as reuniões da Plenária serão instaladas com quórum mínimo de 50% mais um dos membros representantes titulares ou seus suplentes em exercício, em primeira convocação, podendo haver uma segunda convocação para 1 (uma) hora após, observando o quórum de 40% para instalação.

Ainda, de acordo com o Regimento Interno, a Câmara Técnica Consultiva (CTC) é a instância de apoio do CEIVAP, competindo-lhe prestar assessoria técnica e em especial, a saber: (i) opinar sobre os aspectos constitucional, legal e regimental de proposições em debate no CEIVAP; (ii) oferecer subsídios para manifestações do CEIVAP a respeito de problemas de ordens técnica, institucional e legal; (iii) manter o CEIVAP informado sobre as questões pertinentes ao seu funcionamento; (iv) propor a criação de Grupos de Trabalho para tornar mais ágil e eficaz o desempenho de suas atividades, quando necessário; (v) propor ao CEIVAP pontos de pauta e outros assuntos importantes a sua deliberação; (vi) elaborar relatório de suas atividades, submetendo-o à apreciação do CEIVAP em sua primeira reunião anual; (vii) incentivar o desenvolvimento de projetos que tragam benefícios para toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e estimulem a visão de conjunto; e (viii) convidar especialistas para subsidiar reunião, quando se fizer necessário.

Também compõe o CEIVAP o Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão (GACG), o qual tem as seguintes atribuições: (i) acompanhar a Diretoria da AGEVAP na execução do Contrato de Gestão quanto aos aspectos técnicos, operacionais e em reuniões com a Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão da ANA, no que for necessário ao cumprimento das obrigações da AGEVAP e da ANA estabelecidas no respectivo instrumento; (ii) ficar encarregado pela análise das documentações para o cumprimento do Contrato

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	420/ 472


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

de Gestão, a serem enviados pela Diretoria da AGEVAP e, de apresentar ao CEIVAP a situação do andamento quanto ao atendimento das metas previstas do referido contrato; e (iii) recomendar à Diretoria Colegiada do CEIVAP, através de seu Secretário, alterações e ajustes no respectivo instrumento de contratação, nos procedimentos e documentos de apoio nos contratos e normas específicas da AGEVAP quando se fizer necessário.



Ainda, a Deliberação CEIVAP nº 52/2005 criou a Comissão Permanente como foro de negociação institucional, para exercer o papel permanente de articulação entre o CEIVAP e o Comitê da Bacia do Rio Guandu, visando a efetivação da arrecadação e os mecanismos para sua aplicação, observado o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Complementarmente, para atuar em conjunto com a Câmara Técnica, com a finalidade de subsidiar os trabalhos do CEIVAP foram criados os seguintes Grupos de Trabalho:

- Grupo Técnico de Articulação Institucional (GTAI);
- Grupo de Trabalho Permanente de Acompanhamento da Operação Hidráulica na Bacia do Rio Paraíba do Sul (GTAOH);
- Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens (GTSB);
- Grupo de Trabalho Mananciais (GT Mananciais);
- Grupo de Trabalho Macrófitas (GT Macrófitas);
- Grupo de Trabalho Acompanhamento da Revisão do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (GT Plano);
- Grupo de Trabalho de Regimento Interno (GTRI);
- Grupo de Trabalho de Educação Ambiental, Mobilização e Comunicação do CEIVAP (GTEAMC); e Grupo de Trabalho Regularização de Vazões nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé (GT Vazões Pomba / Muriaé).

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	421/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



### 12.1.3 Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI/RJ)

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (CERHI/RJ) foi instituído pela Lei Estadual nº 3.239/1999 como parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI). É um órgão colegiado com atribuições normativa, consultiva e deliberativa, responsável pela promoção e pela implementação das diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Conforme detalhado no Regimento Interno do Conselho, objeto da Resolução CERHI-RJ nº 72/2016 (CERHI-RJ, 2016), o CERHI tem a seguinte estrutura: Plenário, Presidência, Vice-Presidência, Secretaria Executiva, coordenada pelo Secretário do CERHI-RJ, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho.

O Plenário do Conselho Estadual de Recursos Hídricos é composto por 30 (trinta) membros e pelas respectivas instituições suplentes, distribuídos nos seguintes segmentos:

- Poder público - 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:
  - 1 (um) do Poder Executivo Federal;
  - 5 (cinco) do Poder Executivo Estadual;
  - 3 (três) do Poder Executivo Municipal.
- Usuários dos recursos hídricos – 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:
  - 2 (dois) do setor de serviço de água e esgoto;
  - 2 (dois) do setor de indústria, petróleo e gás;
  - 2 (dois) do setor de geração de energia elétrica;
  - 1 (um) do setor de comércio, turismo / lazer e outros usos não consuntivos;
  - 2 (dois) do setor de Agricultura, Pecuária e Pesca.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- Organizações da sociedade civil de interesse dos recursos hídricos – 9 (nove) representantes e respectivos suplentes:
  - 5 (cinco) Entidades Cíveis com interesse em recursos hídricos e ambientais;
  - 2 (dois) Associações Técnico Científicas voltadas aos Recursos Hídricos e Ambientais;
  - 2 (dois) de Instituições de ensino superior.
- Comitês de bacias hidrográficas – 5 (cinco) representantes e respectivos suplentes:
  - 5 (cinco) de Comitês de Bacia Hidrográfica.

Atualmente, o CERHI conta com três Câmaras Técnicas (INEA, 2020), a saber: Instrumentos de Gestão (CT-IG), Institucional Legal (CT-IL) e Águas Subterrâneas (CT-AS). Os Grupos de Trabalhos poderão ser criados, por maioria simples do Plenário ou das Câmaras Técnicas, em assuntos relacionados à competência da câmara técnica, com as diretrizes estabelecidas na Resolução CERHI-RJ nº 176/2017.

O art. 45 da Lei Estadual 3.239/1999 apresenta como competências do CERHI-RJ (RIO DE JANEIRO, 1999):


*[...] I - promover a articulação do planejamento estadual de recursos hídricos, com os congêneres nacional, regional e dos setores usuários;*



*I - estabelecer critérios gerais a serem observados na criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's) e Agências de Água, bem como na confecção e apresentação dos respectivos Regimentos Internos.*

*III - homologar outorgas de uso das águas, delegando competência para os procedimentos referentes aos casos considerados inexpressivos, conforme Regulamento;*

*IV - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre os CBH's;*

*V - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões não extrapolem o âmbito do Estado;*

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	423/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

*VI - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos CBH's;*

*VII - analisar as propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Estadual de Recursos Hídricos;*

*VIII - estabelecer as diretrizes complementares para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, para aplicação de seus instrumentos e para atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRHI);*

*IX - aprovar proposta de instituição de CBH, de âmbito estadual, e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus Regimentos;*

*X - aprovar e acompanhar a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI) e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;*

*XI - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso, e homologar os feitos encaminhados pelos CBHs; [...]*

O Regimento Interno do CERHI-RJ adiciona como competências desse, para corpos d'água de domínio estadual (CERHI-RJ, 2016), as seguintes:

*Promover, no que couber, a integração entre a Política Estadual de Recursos Hídricos com as demais Políticas Estaduais, em particular com as de Meio Ambiente, Gerenciamento Costeiro, bem como com a tutela das Unidades de Conservação;*

*Autorizar o funcionamento de Agência de Água proposta pelo(s) respectivo(s) CBHs, nos termos do art. 58 da Lei Estadual 3.239/1999;*


*Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos com repercussão sobre as Bacias Hidrográficas de rios de domínio do estado do Rio de Janeiro;*



*Aprovar por maioria absoluta, em reunião extraordinária especialmente convocada para esta finalidade, assegurada a representação dos 4 (quatro) seguimentos, as revisões de seu Regimento Interno;*

*Apoiar pesquisas, iniciativas em educação ambiental, mecanismos de consulta e participação na gestão dos recursos hídricos do Estado;*

*Acompanhar a movimentação dos recursos do FUNDRHI, previsto no art. 47da Lei Estadual 3.239/1999;*

*Delegar, quando couber, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto estas não estiverem constituídas, observada a Lei Estadual nº 5.639, de 06 de janeiro de 2010;*

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	424/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

*Apoiar estudos, iniciativas e programas de zoneamento de áreas inundáveis e demarcação de faixas marginais de proteção, dentre outras medidas, à consideração de externalidades relacionadas a eventos hidrológicos extremos, à recuperação de ecossistemas aquáticos e à despoluição de corpos hídricos e aquíferos;*

*Colaborar, de acordo com suas atribuições, para a efetividade das políticas de saneamento básico e segurança de barragens.*

#### 12.1.4 Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS)


A Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) é responsável por coordenar a gestão ambiental pública do Estado do Rio de Janeiro em primeiro nível hierárquico.



A SEAS apoia-se no sistema estadual de meio ambiente, coordenado por esta secretaria, do qual fazem parte: o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), órgão colegiado diretamente vinculado à Secretaria; o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA), órgão deliberativo e normativo que estabelece as diretrizes da Política Estadual de Controle Ambiental; e o Fundo Estadual de Controle Ambiental (FECAM), de natureza contábil, que tem por objetivo financiar projetos de apoio à execução da Política Estadual de Meio Ambiente.

Segundo o Decreto nº 46.627/2019 (SEAS, 2019), a estrutura organizacional básica da SEAS é composta por órgãos de assistência direta e imediata ao Secretário do Estado, e órgãos de planejamento. Sua subdivisão é apresentada a seguir:

#### 1. ÓRGÃOS DE ASSISTÊNCIA DIRETA E IMEDIATA AO SECRETÁRIO

- a. Chefia de Gabinete;
- b. Assessoria de Projetos Especiais;
- c. Assessoria de Planejamento em Políticas Ambientais;
- d. Assessoria Jurídica;
  - i. Assessoria Jurídica Especializada em Direito Ambiental;

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	425/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ii. Assessoria Jurídica Especializada em Direito Administrativo e Matérias Jurídicas Residuais.

- e. Assessoria de Comunicação e Eventos;
- f. Corregedoria;
- g. Ouvidoria;
- h. Unidade de Controle Interno.

## 2. ÓRGÃOS DE PLANEJAMENTO

a. **SUBSECRETARIA EXECUTIVA (SUBEXEC):** Unidade que propõe, coordena e organiza as atividades relacionadas a gestão administrativa e financeira da SEAS assim como, gerencia as atividades estratégicas dos Fundos da Mata Atlântica (FMA) e do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM). Atua também no planejamento, coordenação e execução nas ações de combate aos crimes ambientais, integrando os órgãos públicos responsáveis pela fiscalização ambiental das três esferas do governo.

i. Superintendência de Fundos de Interesse Público (SUPFIP);


- o Coordenadoria do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM);
- o Coordenadoria do Fundo da Mata Atlântica (FMA);



ii. Superintendência de Combate aos Crimes Ambientais (SICCA);

- o Coordenadoria de Logística e Apoio Aéreo;
- o Coordenadoria de Operações;

iii. Diretoria Geral de Administração e Finanças (DGAF);

- o Coordenadoria de Pessoal;

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	426/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


- Coordenadoria de Convênios, Contratos e Licitações;
- Coordenadoria de Contabilidade, Orçamento, Planejamento e Finanças;



b. **SUBSECRETARIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (SUBSAN):**

Unidade responsável pela proposição e gestão de políticas públicas relacionadas ao saneamento básico, contemplando aspectos de captação, tratamento e abastecimento de água, execução de redes coletoras e tratamento de esgotos, ações de micro e macrodrenagem; quando implementados com recursos oriundos de projetos desta pasta, além de serviços, projetos, articulações, estudos e ações relacionadas a Gestão De Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro. Articula junto aos municípios, empresas públicas, autarquias e outros atores no processo de desenvolvimento das ações necessárias para atingir os objetivos propostos.

i. Superintendência Especial do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);

- Coordenadoria de Infraestrutura, de Implantação de Projetos do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);
- Coordenadoria de Execução Financeira e Gestão de Recursos do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);
- Coordenadoria de Articulação Institucional do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	427/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

ii. Superintendência de Gestão de Resíduos Sólidos (SUPGER);

- Coordenadoria de Desenvolvimento de Projetos;
- Coordenadoria de Acompanhamento Administrativo;

iii. Superintendência de Engenharia Sanitária (SUPENGS);

- Coordenadoria de Abastecimento de Água e Tratamento de Esgoto;
- Coordenadoria de Infraestrutura de Água e Esgoto.

c. **SUBSECRETARIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA (SUBCON):** Unidade responsável pelo desenvolvimento de políticas públicas voltadas à conservação da biodiversidade, ao planejamento ecossistêmico, à mitigação e adaptação às mudanças do clima. Coordena mecanismos de gestão ambiental com vistas à preservação dos recursos naturais disponíveis nos municípios. Propõe, estabelece e gerencia programas, projetos e instrumentos da política ambiental em benefício da gestão sustentável do território.



i. Superintendência de Mudanças do Clima (SUPCLIM);

- Coordenadoria de Biodiversidade
- Coordenadoria de Clima e Florestas;

ii. Superintendência de Conservação Ambiental (SUPCON);

- Coordenadoria de Conservação;
- Coordenadoria de Gestão de Ecossistema.

d. **SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE (SUBREHS):** Unidade que tem o foco de reestabelecer o papel estratégico e formulador de políticas públicas da SEAS na temática de Recursos Hídricos. A Unidade propõe a articulação institucional, definição de diretrizes e resolução dos problemas

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


estruturantes que dificultam a garantia da segurança hídrica no Estado. Além de exercer papel importante no contexto dos fóruns relacionados ao tema água (comitês de bacia hidrográfica, conselhos de recursos hídricos e outros fóruns). De forma integrada, cria a área que aborda a questão da sustentabilidade no âmbito do Estado, como viabilizador do desenvolvimento econômico com foco na inovação, na educação ambiental e na economia circular.

- i. Superintendência de Recursos Hídricos (SUPRH);
  - Coordenadoria de Apoio à Gestão Participativa das Águas;
  - Coordenadoria de Planejamento e Articulação para a Segurança Hídrica;
- ii. Superintendência de Sustentabilidade (SUPSUS);
  - Coordenadoria de Educação Ambiental;
  - Coordenadoria de Economia Circular.



#### 12.1.5 Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

No Estado do Rio de Janeiro o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), submetido a regime autárquico especial e vinculado à Secretaria de Estado do Ambiente, tem a função de executar as políticas estaduais do meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais adotadas pelos Poderes Executivo e Legislativo (Lei Estadual nº 5.101/2007). Ao Instituto compete implementar, em sua esfera de atribuições, a política estadual de meio ambiente e de recursos hídricos fixada pelos órgãos competentes.

A criação do INEA, realizada através do Decreto Estadual nº 41.628/2009, se deu pela integração de três instituições: a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e a Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF). Dessa forma, foram unidas em um mesmo organismo as atribuições acerca da gestão

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	429/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

dos recursos hídricos, do território, das florestas, das unidades de conservação e da área costeira, fazendo com que o Instituto constitua uma inovação em termos de integração como executor das políticas relacionadas à essas áreas (INEA, 2020).


A atuação do INEA ocorre de forma descentralizada, através de suas oito superintendências, cada uma responsável por uma das Regiões Hidrográficas (RHs), com o objetivo de integrar a gestão ambiental e de recursos hídricos. A RH-IV é coberta pela Superintendência Regional Piabanha (SUPPIB), que, segundo o Decreto Estadual nº 46.037/2017, possui Coordenadoria Técnica Regional, Serviço de Fiscalização e Monitoramento e Serviço de Licenciamento. Ainda, segundo Decreto Estadual nº 46.037/2017, merecem destaque, na organização atual do INEA, a Gerência de Informações Hidrometeorológicas e de Qualidade das Águas (GEIHQ), componente da Diretoria de Pós-Licença (DIPOS), e a Gerência de Licenciamento de Recursos Hídricos/Diretoria de Licenciamento Ambiental (GELIRH/DILAM), que possui os seguintes serviços: Serviço de Demarcação de Faixa Marginal de Proteção (SEFAM), Serviço de Outorga de Recursos Hídricos (SEORH) e Serviço de Hidrologia e Hidráulica (SEHID) (RIO DE JANEIRO, 2017).



Entre as funções do INEA, conforme o art. 5º, da Lei Estadual 5.101/2007, estão (RIO DE JANEIRO, 2007):

*[...] I - conduzir os processos de licenciamento ambiental de competência estadual e expedir as respectivas licenças, determinando a realização e aprovando os estudos prévios de impacto ambiental, observado o disposto no §1º deste artigo;*

*II - exercer o poder de polícia em matéria ambiental e de recursos hídricos, sem prejuízo das atribuições dos demais órgãos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, aplicando medidas acauteladoras e sanções administrativas, em decorrência da prática de infrações administrativas ambientais, observado o disposto nos §§ 2º e 3º deste artigo;*

*III - expedir normas regulamentares sobre as matérias de sua competência, respeitadas as competências dos órgãos de deliberação coletiva vinculados*

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	430/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

à Secretaria de Estado do Ambiente, em especial o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e a Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA;

IV - editar atos de outorga e extinção de direito de uso dos recursos hídricos;

V - efetuar a cobrança aos usuários pelo uso dos recursos hídricos, sem prejuízo das atribuições dos demais órgãos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - aprovar Projetos de Alinhamento de Rio (PAR) e Projetos de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL), demarcar Faixas Marginais de Proteção (FMP) e expedir autorização prevista na Lei nº 650, de 11 de janeiro de 1983, observado, quanto a esta, o § 4º deste artigo;

VII - gerir as unidades estaduais de conservação da natureza e outros espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, incluindo aqueles não previstos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC;

VIII - fixar o valor a ser cobrado pela visitação das unidades estaduais de conservação, bem como pelos serviços e atividades de cada unidade;

IX - expedir a autorização de que trata o §3º do art. 36 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, observado o disposto no §4º deste artigo;

X - celebrar termos de ajustamento de conduta, nas hipóteses previstas na legislação;

XI - resolver quanto à celebração, alteração ou extinção de seus contratos, bem como quanto à nomeação, exoneração e demissão de servidores, realizando os procedimentos necessários, na forma em que dispuser o regulamento;

XII - adquirir, administrar e alienar seus bens, observada a legislação específica;

XIII - formular à Secretaria de Estado do Ambiente - SEA proposta de orçamento;


XIV - aprovar o seu regimento interno;



XV - elaborar relatório anual de suas atividades, nele destacando o cumprimento da política de meio ambiente, dos recursos hídricos e dos recursos florestais;

XVI - enviar o relatório anual de suas atividades à Secretaria de Estado do Ambiente - SEA e, por intermédio da Chefia do Poder Executivo, à Assembléia Legislativa do Estado, disponibilizando-o posteriormente na rede mundial de computadores;

XVII - promover ações de recuperação ambiental;

XVIII - realizar ações de controle e desenvolvimento florestal.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	431/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


### 12.1.6 Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha)



O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha), foi instituído pelo Decreto Estadual nº 38.235, de 14 de setembro de 2005, cuja redação foi alterada pelo Decreto Estadual nº 45.461/2015. Com sede no município de Petrópolis/RJ, o Comitê é um órgão colegiado integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento e Recursos Hídricos (SEGRHI), nos termos da Lei Estadual nº 3.239/1999.

O CBH-Piabanha tem como objetivo promover a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da Região Hidrográfica IV do Estado do Rio de Janeiro, que compreende a região constituída pela totalidade das bacias hidrográficas dos cursos d'água afluentes do rio Piabanha que drenam os municípios de Petrópolis, Teresópolis, Areal, Três Rios, São José do Vale do Rio Preto, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, acrescida das áreas das bacias hidrográficas dos afluentes do rio Paraíba do Sul, pela margem direita, que drenam os municípios de Sumidouro, Sapucaia e Carmo, situados na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.

De acordo com a terceira alteração do Regimento Interno (CBH-Piabanha, 2020), este Comitê é constituído por Plenário, Diretório Colegiado, Presidência, Secretaria Executiva, Câmaras Técnicas, bem como Grupos de Trabalho e Acompanhamento.


O Plenário tem por competência: (i) propor e aprovar a criação de Câmaras Técnicas e de Grupos de Trabalho/Acompanhamento; (ii) aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH); (iii) propor o debate e aprovar a divulgação dos programas prioritários de serviços e obras de interesse da coletividade a serem realizados na sua área de atuação; (iv) aprovar os programas anuais e plurianuais de investimentos, em serviços e obras de interesse da gestão das águas, tendo por base o PBH; (v) propor o rateio do custo de obras de aproveitamento múltiplo das águas, de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiários; (vi) aprovar o plano de aplicação dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso das águas e pela compensação financeira



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	432/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

realizada pelo setor de geração de energia elétrica; (vii) aprovar o relatório anual de atividades do Comitê; (viii) eleger o Diretório Colegiado; (ix) votar a proposta de criação da Agência, a ser encaminhada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos; (x) aprovar a previsão orçamentária e a prestação de contas anual da Agência; (xi) aprovar o programa de trabalho da Agência; (xii) aprovar alterações no Regimento Interno, por no mínimo dois terços (2/3) de seus membros. O Plenário é composto por 36 (trinta e seis) membros e pelas respectivas instituições suplentes, distribuídos nos seguintes segmentos:

1. Usuários da Água: 12 (doze) membros titulares e suplentes, sendo preferencialmente composto por:
  - a) 2 (dois) do setor de abastecimento urbano e tratamento de esgoto;
  - b) 2 (dois) do setor de agricultura e uso pecuário;
  - c) 6 (seis) do setor de indústria e de prestação de serviços;
  - d) 2 (dois) do setor de hidroeletricidade e de mineração.
2. Sociedade Civil: 12 (doze) membros titulares e suplentes, sendo preferencialmente composto por:
  - a) 5 (cinco) organizações não governamentais;
  - b) 4 (quatro) entidades de ensino e pesquisa;
  - c) 2 (duas) entidades representativas de profissionais liberais;
  - d) 1 (uma) associação e/ou sindicato de classe.
3. Poder Público: 12 (doze) membros titulares e suplentes, sendo composto por:
  - a) 1 (um) do Poder Executivo Federal;
  - b) 1 (um) do Poder Executivo Estadual;
  - c) 10 (dez) do Poder Público Municipal.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	433/ 472


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



O Diretório Colegiado é composto por 6 (seis) de seus membros, eleitos dentre seus pares, sendo 2 (dois) representantes dos usuários dos recursos hídricos, 2 (dois) representantes da sociedade civil organizada e 2 (dois) representantes do Poder Público. Tem por atribuição colaborar com as atividades do Presidente e do Secretário Executivo; representar o Comitê nas impossibilidades das presenças do Presidente ou do Secretário Executivo; e propor estratégias para maiores efetividades das ações do CBH-Piabanha.

O Presidente é eleito pelo Plenário para um mandato de 2 (dois) anos. Compete à ele, entre outras atribuições: (i) dirigir os trabalhos do Comitê e representá-lo; (ii) assinar os atos administrativos e as deliberações do Plenário bem como contratos, convênios e acordos; (iii) cumprir e fazer cumprir este Regimento Interno; (iv) encaminhar ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos as decisões aprovadas pelo Plenário; (v) apresentar o relatório das atividades desenvolvidas durante o ano; (vi) autorizar despesas, desde que aprovadas pelo Diretório Colegiado; (vii) submeter o orçamento e contas da respectiva Agência, bem como os planos de aplicação dos recursos provenientes pelo uso das águas ou de doações, à aprovação do Plenário; e (viii) delegar aos diretores, excepcionalmente e de forma justificada, quaisquer atividades pertinentes ao seu cargo.

O Secretário Executivo é eleito pelo Plenário e tem por competência: (i) prestar assessoramento técnico, jurídico e administrativo ao Comitê e ao Diretório Colegiado; (ii) receber e organizar as propostas de trabalho; (iii) organizar administrativamente as atividades das Câmaras Técnicas; (iv) organizar, manter e dar acesso público ao arquivo da documentação relativa às atividades do Comitê; e (v) publicar e encaminhar as decisões e manifestações aprovadas pelo Plenário.

As Câmaras Técnicas são comissões de caráter consultivo, de assessoramento ao Plenário e ao Diretório Colegiado. São compostas por 9 (nove) a 12 (doze) membros do Plenário, sendo 3 (três) representantes de cada segmento, podendo contar com assessoria de especialistas na área. Compete às Câmaras Técnicas: (i) emitir parecer sobre a consulta que lhe for encaminhada; (ii)

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	434/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



examinar os recursos administrativos interpostos, apresentando relatório à Secretaria Executiva; (iii) convidar especialistas para assessorá-los em assuntos de sua competência; e (iv) dar ciência sobre suas atividades nas reuniões plenárias para conhecimento e contribuições dos temas tratados, avaliação de sua eficácia e conveniência de manutenção.

Os Grupos de Trabalho têm caráter temporário, instituídos para estudos e discussões de temática específica, com composição, atribuições, regras de funcionamento e prazo estabelecidos no respectivo ato de criação. São compostos por, no mínimo, 3 (três) e, no máximo, 7 (sete) membros do Plenário do CBH-Piabanha e respectivos suplentes.

Compete ao Comitê, conforme Regimento Interno, considerando a sua terceira alteração:

- I - propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), a autorização para constituição da respectiva Agência de Água;*
- II - aprovar e encaminhar ao CERHI a proposta do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), para ser referendado;*
- III - acompanhar a execução do PBH;*
- IV - aprovar as condições e critérios de rateio dos custos das obras de uso múltiplo ou de interesse comum ou coletivo, a serem executadas nas bacias hidrográficas;*
- V - elaborar o relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos de sua bacia hidrográfica;*
- VI - propor o enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica, em classes de uso e conservação, e encaminhá-lo para avaliação técnica e decisão pelo órgão competente;*
- VII - propor os valores a serem cobrados e aprovar os critérios de cobrança pelo uso da água da bacia hidrográfica, submetendo à homologação do CERHI;*
- VIII - encaminhar, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direito de uso de recursos hídricos, as propostas de acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;*
- IX - aprovar a previsão orçamentária anual da respectiva Agência de Água e o seu plano de contas;*

	Elaborado por:	Nº da revisão:	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	435/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- X - aprovar os programas anuais e plurianuais de investimentos, em serviços e obras de interesse dos recursos hídricos, tendo por base o respectivo PBH;*
- XI - ratificar convênios e contratos relacionados aos respectivos PBHs;*
- XII - implementar ações conjuntas com o organismo competente do Poder Executivo, visando à definição dos critérios de preservação e uso das faixas marginais de proteção de rios, lagoas e lagoas; e*
- XIII - dirimir, em primeira instância, eventuais conflitos relativos ao uso da água.*

Considerando as atribuições apresentadas, ao analisar a composição do CBH-Piabanha, referente ao quadriênio 2017 a 2021, observa-se que não há o preenchimento total das vagas, conforme descrito no Quadro 12.1. Destaca-se que para todas as vagas é previsto um titular e um suplente.

Quadro 12.1 – Análise do preenchimento das vagas previstas para a Plenária do CBH-Piabanha, referente ao quadriênio 2017 a 2021



Representação	Número de Vagas Preenchidas	
	Titular	Suplente
Poder Público	12	2
Usuários	9	0
Sociedade Civil	12	9

Segundo a composição do Comitê (CBH-Piabanha, 2017), das vagas do Poder Público estão preenchidas as 12 de titulares e apenas 2 de suplência. Quanto às vagas voltadas ao setor de Usuários, observa-se que há apenas 9 titulares, faltando três titulares e os 12 suplentes. Ao analisar as vagas estipuladas para a Sociedade Civil, verifica-se que há os 12 titulares, mas apenas 9 suplentes.

De maneira geral, observa-se que as vagas referentes aos titulares estão bem representadas, porém salienta-se o número reduzido de suplentes, podendo acarretar a falta de quórum mínimo durante a realização das Plenárias.

#### 12.1.7 Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)

A Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) foi criada em 20 de junho de 2002 inicialmente com o objetivo de exercer as funções de Secretaria Executiva do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), desenvolvendo também as

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



funções e competências de Agência de Bacia, definidas no Art. 44 da Lei nº. 9.433/1997. Dessa forma, é capacitada para receber os recursos oriundos da cobrança e reinvesti-los na bacia de origem, além da elaboração do Plano de Recursos Hídricos e à execução das ações deliberadas pelo Comitê para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

Em 2010, a AGEVAP assumiu as funções de Agência de Águas da Bacia do Rio Piabanha, após assinatura de contrato com INEA, possibilitado pela aprovação da Lei Estadual nº 5.369/2010, e assinatura de contrato com a ANA, a partir da Lei nº. 10.881/2004. Dessa forma, a AGEVAP tem sua continuidade garantida como Agência de Águas na RH-IV até 31 de dezembro de 2020, através da Resolução nº 141/2015 do CERHI/RJ.

A AGEVAP tem a personalidade jurídica de uma associação de direito privado, com fins não econômicos, cujos associados compõe sua Assembleia Geral. Segundo o Regimento Interno, (AGEVAP, 2011), ela é administrada por um Conselho de Administração, um Conselho Fiscal e uma Diretoria Executiva. Suas atribuições e a composição são apresentadas a seguir:

- Assembleia Geral: composta por membros de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, são atualmente (AGEVAP, 2020) 11 do Poder Público (prefeituras), 17 Organizações Cívicas (como Institutos, Fundações, ONGs e Sociedades) e 26 Usuários (como Departamentos Municipais de Saneamento e empresas privadas). A Assembleia Geral tem por competência eleger e destituir os membros do Conselho de Administração e Conselho Fiscal.
- Conselho de Administração: composto por cinco membros eleitos em Assembleia Geral. Tem como competência deliberar sobre: políticas, diretrizes e estratégias da AGEVAP; acordos com entidades públicas com a finalidade de delegar à Associação funções de agências de bacia; documentos como propostas orçamentárias, relatórios de avaliação dos resultados de contratos, projetos e convênios; regimento interno. Além



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

disso, acompanhar e avaliar o desempenho da Associação, escolher o Diretor-Executivo, fiscalizá-lo e analisar e aprovar minutas de contratos.

- **Conselho Fiscal:** composto por três membros eleitos em Assembleia Geral. Compete fiscalizar a contabilidade da Associação, emitir relatórios gerenciais de atividades com seus respectivos balancetes e demonstrativos financeiros e determinar a realização de auditoria externa.
- **Diretoria Executiva:** composta por um Diretor-Presidente, um Diretor de Contrato de Gestão CEIVAP/PS1/PS2/BG/BIG, um Diretor de Contrato de Gestão Guandu/CBH's e um Diretor Administrativo-Financeiro, além de uma Assessoria de Planejamento Estratégico. Compete à Diretoria-Executiva gerir e executar todas as atividades e serviços finalísticos ou administrativos da AGEVAP.


A Sede da AGEVAP localiza-se em Resende (RJ) e, além dela, foram implantadas, para atendimento dos Comitês Estaduais, outras dez Unidades Descentralizadas (UDs) localizadas nos municípios de Volta Redonda, Petrópolis, Nova Friburgo, Campos dos Goytacazes, Seropédia, Rio de Janeiro, Angra dos Reis (localizadas no Estado do Rio de Janeiro), Juíz de Fora e Guarani (situadas no Estado de Minas Gerais) e São José dos Campos (localizada no Estado de São Paulo).



## 12.2 Análise do Arranjo Institucional Existente

Este item está fundamentado nos subitens anteriores, referentes à apresentação da situação atual do arranjo institucional deliberativo e executivo que compõe a gestão integrada de recursos hídricos na RH-IV. Dessa forma, pôde-se perceber o seguinte:

### 1. A estrutura prevista para o SEGRHI está completa:

Visando o gerenciamento dos recursos hídricos, atuam na RH-IV o Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (CBH-Piabanha), o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a Secretaria de

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	438/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos. Complementarmente, a bacia também possui a presença da Entidade Delegatária (AGEVAP), a qual exerce a função de secretaria executiva do Comitê. Dessa forma, cabe a esta entidade manter atualizado o Plano de Bacia, aplicar os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, além de suporte técnico, administrativo e financeiro aos comitês.



Portanto, observa-se que a estrutura prevista na Lei Federal nº 9.433/1997 (SINGREH), bem como na Lei Estadual nº 3.239/1999 (SEGRHI), está completa.

## 2. Os instrumentos de gestão estão em operação:

Para garantir o uso adequado dos recursos hídricos, ou seja, sua sustentabilidade, as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos instituíram mecanismos para viabilizar seus objetivos: os instrumentos de gestão. No caso da RH-IV, está implementada a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, a Cobrança dos Usuários pelo uso dos Recursos Hídricos, e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (por meio do antigo SIGA-CEIVAP, atual Sistema Integrado de Gestão das Águas - SIGA). Nesse sentido, sugere-se algumas recomendações visando ao aprimoramento desses instrumentos e, conseqüentemente, da gestão integrada dos recursos hídricos da RH-IV e das demais bacias afluentes.

Sendo assim, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e suas Bacias Afluentes destacam-se entre as demais bacias brasileiras, tendo em vista que os instrumentos de gestão estão sendo operacionalizados. Também, há que se ressaltar que a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia federal foi pioneira no cenário nacional, com início em março de 2003 e na RH-IV foi instituída em 2004. Tal cenário permite o financiamento dos programas e intervenções contemplados no Programa de Ações, possibilitando o cumprimento das metas estabelecidas no mesmo.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	439/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Nesse sentido, destaca-se que o PBH da RH-IV apontará necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, o que requer grandes esforços de negociação institucional, que será fundamental para a integração de todas as bacias afluentes e a federal.

Ainda com relação a atuação do Comitê e a efetiva operação dos instrumentos de gestão, é importante destacar o que segue: (i) o Comitê é o espaço do debate com vistas à tomada de decisão de curto, médio e longo prazo, relativas à gestão de recursos hídricos e implementação dos instrumentos de gestão à luz da legislação. Ao contrário de uma administração empresarial de processos produtivos ou de serviços, as decisões surgem dos procedimentos participativos, o que implica atentar para o fato de que diferentes interesses precisam ser otimizados/alcançados. Ou seja, o resultado é técnico-político, o que acarreta na possibilidade de percepções críticas em relação à efetividade dos instrumentos e da participação no processo de tomada de decisão.

Exemplo dessa complexidade é o estabelecimento de parâmetros para a Cobrança do uso dos recursos hídricos e a realização do Enquadramento dos corpos hídricos. Esses dois instrumentos, em conjunto com a outorga de direito de uso, constituem-se pontos mais estratégicos para a gestão dos recursos hídricos, bem como são os que produzem os maiores efeitos socioeconômicos e ambientais. A discussão acerca destes resulta em disputas que podem, na prática, determinar maior ou menor efetividade das decisões. Decorrente desta condição, se estabelecem as constantes circularidades sobre a implementação e efetividade dos instrumentos de gestão.

Especificamente com relação ao Enquadramento, trata-se de instrumento que ainda suscita discussões metodológicas acerca do processo de construção e implementação, a exemplo do que vem ocorrendo no CEIVAP. Os aperfeiçoamentos nas indicações metodológicas são trazidos pelas resoluções dos Conselhos Nacionais de Meio Ambiente (Resolução 357/2005 do CONAMA) e de Recursos Hídricos (Resolução 91/2008 do CNRH), bem como por um

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

contínuo processo de discussão fomentado por órgãos gestores estaduais e federal<sup>6</sup>.


### 3. A Interação institucional é funcional:



Ao analisar os atores estratégicos envolvidos no sistema de gestão dos recursos hídricos e acompanhar a sua interação durante a elaboração deste PBH percebe-se que ocorre interação entre as diferentes esferas institucionais: Sociedade Civil, Poder Público e Usuários, devendo ser dada uma certa atenção ao não preenchimento das vagas estipuladas em seu Regimento Interno. Complementarmente, também se observa, que o arranjo institucional legal, a estrutura existente do CBH-Piabanha, a Entidade Delegatária e os principais entes do sistema operam conforme as prerrogativas de cada um.

Dessa forma, observa-se que o desafio a ser enfrentado pelo CBH-Piabanha está na integração entre o CEIVAP e bacias afluentes, tendo em vista que a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul intercepta três estados (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais). Por esse motivo, o exercício sociopolítico necessário para a efetiva integração passa por processos de negociação interna no âmbito do Comitê e externos (articulação institucional do CEIVAP). Dito de outro modo, não há uma retificação desses objetivos, mas sim uma necessidade constante de negociação entre as instituições que compõem o espaço político (o Comitê), de modo a construir soluções integradas, voltadas à gestão dos recursos hídricos. Estas soluções, buscam considerar os interesses regionais sem desconsiderar os objetivos de sustentabilidade da bacia como um todo e são materializadas por meio do plano de recursos hídricos.

A medida da capacidade de integração ou articulação de um Comitê consiste na observação da realização ou não do que foi conjuntamente planejado no plano. Desse modo, é mister observar que, no atual contexto de gestão de recursos hídricos da RH-IV, está em execução um conjunto de ações resultantes do seu Caderno de Ações – Área de Atuação da RH-IV, aprovado em 2006, utilizado

<sup>6</sup> A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico tem dedicado esforços em estudar tecnicamente formas robustas de estabelecimento e efetivação do Enquadramento.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	441/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

como guia norteador das ações até que o PBH seja elaborado. Este contexto demonstra que os supostos interesses regionais e setoriais fragmentados, à luz do processo participativo de gestão dos recursos hídricos, transformam-se num conjunto de ações que visam à sustentabilidade do todo e não tão somente das partes.



Por este motivo, a questão central não é a configuração institucional do comitê ou dos demais atores envolvidos, mas sim sobre a capacidade de articulação e estratégias para a elaboração de arranjos institucionais em torno do PBH da RH-IV e, conseqüentemente, do PIRH-PS. A execução do Plano requer recursos humanos, financeiros, tecnológicos e, especialmente, articulações institucionais, nesse caso, no âmbito do comitê e com agentes públicos e privados, para além da composição do mesmo. Trata-se de um arranjo complexo que necessita de interfaces (relações institucionais) para uma rede de cooperação. Portanto, o primeiro passo é identificar os atores sociais (privados e públicos) capazes de complementar a rede necessária.

#### 4. Outras questões relativas às interfaces institucionais e a atuação na gestão de recursos hídricos na RH-IV:

Frente a todas as discussões realizadas no âmbito do PBH que pensam a articulação institucional, é importante definir uma visão de futuro que seja sólida e reforce a condição encontrada no CBH-Piabanha quanto à gestão dos recursos hídricos da RH-IV, de forma que ela siga integrada à bacia federal e aos demais CBHs Afluentes. Essa visão de futuro consolidada propiciará a aproximação do Comitê às instâncias que podem de fato contribuir para a gestão.

Também é de suma importância estabelecer mecanismos de demonstração do que é planejado e realizado, inclusive de forma pública e acessível, buscando dar visibilidade às ações realizadas e previstas.

Ainda, é importante salientar que há necessidade de algum cuidado relacionado a sobreposição de papéis entre membros do CBH-Piabanha e a Entidade Delegatária, especialmente no que se refere à execução técnica das ações do PBH da RH-IV. A referida sobreposição pode acarretar atrasos no processo de

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

elaboração dos estudos/projetos, tornando o processo mais oneroso e dificultando o atendimento das metas do Plano.

### **12.3 Proposição de Aperfeiçoamento do Arranjo Institucional para melhoria da Gestão e Implantação do PBH Piabanha**


Considerando o exposto nos itens 12.1 e 12.2, que contemplam a apresentação e análise do arranjo institucional vigente na RH-IV, a seguir é apresentada a proposição para aperfeiçoamentos deste arranjo, visando à melhoria da gestão dos recursos hídricos.



#### **1. Criação de um grupo de trabalho para o acompanhamento da implantação do PBH da RH-IV:**

Atualmente, o CBH-Piabanha possui um Grupo Técnico para Acompanhamento da elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV, criado através da Resolução CBH-Piabanha nº 52/2019. Esse grupo de trabalho é de suma importância para análise e aprovação dos produtos produzidos pela empresa contratada, garantindo que sejam consideradas as peculiaridades desta região hidrográfica e contemplando suas principais necessidades para mitigar os conflitos pelo uso da água.

Tendo em vista a importância deste grupo, durante a implementação do PBH da RH-IV, sugere-se que o referido grupo seja alterado para GT de EXECUÇÃO do Plano. Esse grupo poderia ter a constituição do atual, mas, sugestivamente, deveriam ser agregados representantes do poder público de todos os municípios da RH-IV, bem como mais representantes dos setores usuários da água, bem como um representante da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Caberá a este grupo, em linhas gerais, receber informações e elaborar relatórios da execução do PBH da RH-IV e o acompanhamento da implementação das ações previstas no Plano, de forma que a mesma possa ser realizada dentro do cronograma proposto, bem como disseminar aos demais membros do Comitê a situação atual e resultados das ações realizadas.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	443/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 2. Estabelecimento de mecanismos para articulação institucional voltada ao acompanhamento das ações integradas com o PIRH-PS:



Conforme descrito no item 9, referente às diretrizes para os instrumentos de gestão, o presente contrato está dividido em três fases. A Fase I, de complementação e finalização do PIRH-PS e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs) já foi concluída. Por sua vez, a Fase II, atualmente em realização, consiste na elaboração dos Planos de Bacias dos CBHs Afluentes, referentes à porção fluminense e mineira. Por fim, a Fase III, refere-se à consolidação do PIRH-PS com base nas informações e alinhamentos realizados no âmbito da Fase II. A Fase III tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizadas no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Dessa forma, durante a implementação do PIRH-PS sugere-se a criação de um grupo específico para fortalecer as ações integradas ou determinar procedimentos para o GT acompanhamento da execução. Esse grupo será de suma importância para efetivar a integração entre as bacias afluentes e a bacia federal, tendo em vista a grande quantidade de ações previstas no PIRH-PS, as quais trarão impactos positivos, também, à RH-IV.

## 3. Realizar e/ou atualizar o planejamento estratégico do CBH e Entidade Delegatária:

O PBH da RH-IV indica um montante de investimentos necessários a equacionar as principais questões da gestão de recursos hídricos. Os recursos da cobrança pelo uso da água, que ficarão na RH-IV, deverão somar montante superior a R\$ 23,8 milhões de reais, nos 15 anos de vigência do Plano. É certo que os valores somente serão investidos nesta escala com o estabelecimento de estratégias e metas, para o CBH-Piabanha e Entidade Delegatária, que estejam aderidas às estratégias e metas do PBH da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	444/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

Neste contexto, compreende-se que o planejamento estratégico permitirá que o Comitê e a Entidade Delegatária “pensem” no futuro de longo prazo, até o horizonte de 15 anos de implantação do Plano.

4. Avaliação da necessidade de ampliação da Entidade Delegatária durante a implementação do PBH da RH-IV


Conforme apresentado no item 10, referente à Proposição de Ações e Intervenções, o Programa de Ações proposto para a RH-IV abrange um conjunto de 40 ações, as quais foram previamente avaliadas pela equipe técnica da Entidade Delegatária (sede e UD), com relação à operacionalidade das mesmas. De acordo com o apresentado pela Entidade Delegatária, das 40 ações previstas, em pelo menos sete a sua operacionalidade é considerada como “baixa”, considerando a equipe atual. Dentre estas sete, pode-se destacar a ação de aprimoramento do Instrumento de Outorga na bacia, bem como as ações de realização de estudos e execução de projeto com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos.

Dessa forma, sugere-se a avaliação da necessidade de ampliação da estrutura da Entidade Delegatária, por parte do CBH-Piabanha, visando o atendimento das demandas do Comitê e a viabilidade de execução do PBH, de modo que atenda ao cronograma proposto e possibilite o acompanhamento do cumprimento das metas através dos indicadores apresentados no item 11.



5. Fortalecer a representatividade de usuários e poder público, especialmente com atores provenientes de regiões com maior conflito:

Ao analisar a composição do CBH-Piabanha, referente ao quadriênio 2017 a 2021, de maneira geral, observou-se que as vagas referentes aos titulares estão bem representadas, porém identificou-se a redução significativa de suplentes. Por este motivo, se, porventura, alguns titulares não puderem participar de alguma Plenária, poderá acarretar a falta de quórum mínimo necessário para sua realização.

Dessa forma, a presente proposta é para que sejam realizados esforços para ocupação destas vagas e que sejam priorizados atores que venham de regiões

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	445/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

com os maiores conflitos pelo uso da água. A ideia é que as abordagens, questionamentos e/ou demandas, destes novos participantes (que preencham as vagas de usuários e sociedade civil) permitam que sejam considerados e encaminhados os problemas e conflitos hídricos que estejam ocorrendo.



Por regiões com maiores conflitos podem ser citadas como exemplo: municípios populosos em que o problema generalizado do saneamento básico se agrava por conta das maiores populações; ou regiões de cabeceiras/nascentes em que sistemas de abastecimento isolados apresentam problemas de atendimento; ou ainda regiões em que existem problemas agudos de conservação de áreas de especial interesse de preservação para os recursos hídricos, a exemplo da ocupação extensiva de APPs.

Segundo Haase (2002), para estimular uma maior participação, é necessário ampliar a comunicação com a sociedade, não apenas sobre a importância da água, mas sobre a gestão participativa e integrada deste bem comum. Estimular mais o exercício da cidadania. Dar maior visibilidade aos Comitês de Bacia existentes e sua importância neste processo de gestão da água.

6. Realizar investimentos na qualificação dos atores, principalmente integrantes do CBH e representantes do poder público:

O CBH-Piabanha tem papel central na formação das pautas de gestão de recursos hídricos na RH-IV, atuação marcante e destacada, conforme apresentado no diagnóstico institucional, e observado durante o processo de elaboração do PBH. Essa condição é determinada, principalmente, por conta da atuação da diretoria e de parte dos seus membros. Para que seja possível que um conjunto maior dos membros do Comitê tenha a melhor condição de contribuir para a implantação do PBH da RH-IV é necessária a frequente e permanente qualificação.

Essa necessidade se mostra essencial em virtude da troca de integrantes, por parte das instituições que compõem o Comitê. Estas trocas visam a renovação, no entanto, podem causar prejuízos a continuidade dos trabalhos, em virtude da distância que um novo membro possa ter das temáticas associadas à gestão de


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



recursos hídricos. Neste sentido, foi criada uma ação de fortalecimento do CBH, para que seja propiciada a necessária formação e atualização dos conhecimentos dos integrantes do CBH-Piabanha.

Outro aspecto importante a ser considerado é que essa proposta englobará, também, os representantes das prefeituras municipais, assim como uma série de ações do PBH. Exemplo marcante são as ações voltadas ao saneamento, que devem ter aporte da ordem de R\$ 17.495.000,00 de recursos da cobrança pelo uso da água.

Ações voltadas à recuperação ambiental e ao fomento à conservação também tem a escala municipal como a principal área de interesse. Ainda, para as questões do saneamento, investimentos adicionais a serem obtidos em fontes alternativas deverão ser buscados com vistas a compor a totalidade dos recursos necessários para as obras de água e esgoto.

Tendo em vista este cenário de interfaces com o poder público municipal, compreende-se que integrantes deste setor se constituem também em atores estratégicos a serem aperfeiçoados para a gestão dos recursos hídricos da RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	447/
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 13 RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS


Para que o PBH da RH-IV seja um instrumento de gestão efetivo, é necessário que haja a participação dos poderes públicos estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da região. Neste sentido, é imprescindível conhecer a capacidade de atuação de cada setor de usuários presentes na bacia para mitigar, minimizar e se antecipar aos problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Promovendo, portanto, os usos múltiplos e a gestão integrada de forma que os mesmos sejam representativos dentro do Comitê, para que sejam consideradas as questões específicas de cada setor e a respectiva compatibilização de seus interesses.



Segundo estimativas da ANA (2015), conforme apresentado no item 3.6.3, o setor que mais demanda recursos hídricos na RH-IV é o de abastecimento público (55,19%), seguido do setor da indústria (36,93%). Complementarmente, conforme dados do CNARH (2019), verifica-se nos cadastros de outorgas que, das vazões médias totais outorgadas, o setor de abastecimento urbano e o setor industrial são mais significativos por representarem 19,99% e 1,59% de vazão média outorgada, respectivamente.

Sendo assim, a seguir serão apresentadas recomendações para os setores usuários que visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IV.

#### 13.1 Recomendações para o Setor de Saneamento

Para este setor, recomenda-se a elaboração e a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007. Complementarmente, as recomendações a serem apresentadas a seguir estão subdivididas em abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	448/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 13.1.1 Abastecimento de Água

Conforme apresentado no Diagnóstico, a demanda hídrica estimada pela ANA (2015) para o abastecimento público é de aproximadamente 55,19% do total de demandas por setor. Adicionalmente, de acordo com o Diagnóstico de Serviços de Água e Esgoto elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017), na RH-IV 2,64% da população não é atendida pelo abastecimento público de água. Tendo em vista o cenário apresentado, a seguir são listadas as seguintes recomendações:

- Universalizar o abastecimento público;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas ao uso consciente e racional da água;
- Incentivar a atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) nos seguintes municípios: Areal, Carmo, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis e Três Rios;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos que aumentem a eficiência dos sistemas de abastecimento de água e reduzam os índices de perdas. Como exemplo cita-se o município de Paty do Alferes, que apresenta 45,57% de perdas.
- Recuperar as áreas degradadas nas regiões do entorno das captações de água. De acordo com o item 3.3.2 a RH-IV se encontra com 52,9% (alto grau de degradação) das faixas marginais de corpos d'água sob pressão das atividades antrópicas sejam urbanas ou rurais;
- Elaborar plano(s) de contingência;
- Monitoramento da qualidade da água em termos de potabilidade (Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011) do sistema de abastecimento de água;
- Monitorar a qualidade da água nas regiões do entorno da captação de água, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 357/2005;
- Adaptar as infraestruturas existentes as regras vigentes de operação de segundo disposto na Resolução conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382/2015 relativa a operação dos reservatórios.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	449/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Destaca-se que no PIRH-PS está prevista a elaboração de um diagnóstico das condições de abastecimento de água na zona rural, um estudo detalhado das condições de perdas nos sistemas de abastecimento urbano, bem como outros estudos, projetos básicos e executivos visando a ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de abastecimento de água, dentre outras ações. Nesse sentido, estão previstas obras de ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas, a serem realizadas pelas companhias de saneamento e demais instituições envolvidas.



### 13.1.2 Esgotamento Sanitário

Segundo o item 3.5, a maioria dos municípios possui coleta de esgoto, mas sem seu respectivo tratamento. Ao consultar o Plano de Aplicação Plurianual (PAP) do CBH-Piabanha de 2016 a 2020, observa-se que 43,90% dos investimentos estão direcionados para a coleta e tratamento de esgotos domésticos. Tendo em vista a situação atual, são apresentadas as seguintes recomendações:

- Universalizar a coleta e tratamento de esgoto sanitário;
- Incentivar a atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos seguintes municípios: Areal, Carmo, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis e Três Rios;
- Implantar estruturas de tratamento de esgoto visto que a bacia possui coleta, no entanto, sem respectivo tratamento;
- Promover tecnologias de tratamento de efluentes que sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água;
- Elaborar plano(s) de contingência.

Destaca-se que o setor de esgotamento sanitário está subsidiado no programa 3.1.1 referente à “ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de esgotamento sanitário”, que prevê a elaboração de estudos, projetos básicos e executivos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário, apoiar contrapartidas de execução de projetos sanitários, além da articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações da subagenda de esgotamento sanitário.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	450/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Nesse sentido, o Programa de Ações do PIRH-PS também prevê atuação no setor de esgotamento sanitário com a elaboração de diagnóstico das condições de esgotamento sanitário na zona rural, visando apontar regiões prioritárias para atuação, bem como de estudos, projetos básicos e executivos com vistas a ampliação e aperfeiçoamento de sistemas de esgotamento sanitário urbano. Dessa forma, estão previstas obras de ampliação e aperfeiçoamento destes sistemas de esgotamento sanitário, a serem realizadas pelas companhias de saneamento e demais instituições envolvidas.



### 13.1.3 Resíduos Sólidos

Com relação aos resíduos sólidos, conforme apresentado no item 3.5, das bacias afluentes que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a RH-IV apresenta o terceiro percentual mais elevado de cobertura de serviços de coleta de resíduo rural (15,24%) quando comparado as demais bacias. Apesar disso, parte significativa dos resíduos sólidos das áreas rurais ainda são queimados ou enterrados. Por este motivo são sugeridas as seguintes recomendações:

- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos seguintes municípios: Areal, Carmo, Petrópolis, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro, Teresópolis e Três Rios;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à segregação correta dos resíduos sólidos e sua destinação adequada, principalmente para os municípios que não dispõem em aterros sanitários;
- Finalizar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) dos seguintes municípios: Paty do Alferes e São José do Vale do Rio Preto;
- Melhorar e ampliar o sistema de coleta de resíduos sólidos;
- Realizar a remediação de lixões e vazadouros e implantar de aterros sanitários.

Destaca-se que o setor de resíduos sólidos está subsidiado no Programa 3.2.1 referente à “Ampliação e Aperfeiçoamento das Áreas de Disposição Final de Resíduos Sólidos”, que prevê a articulação institucional com vistas a participação

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	451/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


junto ao PIRH-PS das ações da Subagenda Resíduos Sólidos. Complementarmente, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a elaboração de um diagnóstico das condições de destinação de resíduos sólidos na zona rural dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, visando indicar regiões críticas ou prioritárias, bem como ações para remediação. Também são previstas ações de finalização dos Planos de Resíduos Sólidos dos municípios em desenvolvimento pelo CEIVAP e a elaboração de estudos, projetos básicos e executivos, com vistas à melhoria das condições de disposição final de resíduos sólidos.



#### 13.1.4 Drenagem Urbana

Conforme descrito no item 3.5, os principais problemas relacionados a drenagem urbana na RH-IV são as inundações. Segundo SNIS (2017), foram observados 13 eventos de desastre hídrico. Dessa forma, são sugeridas as seguintes recomendações:

- Utilizar tecnologias e/ou métodos que aumentem a eficiência de drenagem a fim de evitar enxurradas, alagamentos e inundações;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos que monitorem a qualidade das águas pluviais a fim de reduzir a carga poluente e o material sólido;
- Incentivar a preservação de áreas verdes para aumentar a área de solo permeável e evitar assoreamento de corpos hídricos;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos para evitar o entupimento das redes de drenagem e, conseqüentemente, os registros de alagamentos;
- Elaborar e implementar plano de drenagem urbana.

Destaca-se que o setor de drenagem urbana está subsidiado no Programa 3.3.1 referente à “*Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana*”, que prevê a articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações da Subagenda de Drenagem Urbana. Complementarmente, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a elaboração de inventário para determinar condições críticas do ponto de vista de drenagem urbana e indicação

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	452/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


de ações para melhoria das condições dos sistemas de drenagem urbana. Dentre as ações complementares, destaca-se a criação de projetos básicos e executivos, bem como obras (a cargo das prefeituras).

### 13.2 Recomendações para o Setor da Indústria



De acordo com o apresentado no item 3.6.3, segundo ANA (2015), a demanda hídrica do setor industrial é de, aproximadamente, 3,73% do total de demandas por setor. Complementarmente, de acordo com o cadastro de usuários de outorgas de captação de recursos hídricos (item 3.6.1), este setor corresponde a 1,59% da vazão média outorgada na RH-IV. Mesmo que o setor industrial não seja representativo na RH-IV, a seguir são listadas as seguintes recomendações para as indústrias existentes na região:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Implantar tecnologias de recirculação e reuso de água;
- Otimizar o processo de uso racional da água;
- Promover cursos e treinamentos de boas práticas nos processos produtivos;
- Implementar tecnologias de tratamento de efluentes para que os mesmos sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos alternativos de captação de água (a exemplo da captação da água da chuva);
- Elaborar plano de eficiência hídrica;
- Elaborar plano(s) de contingência;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das captações onde são realizadas as atividades do setor.

Destaca-se que o setor da indústria está subsidiado no Programa 5.3.1 referente à “Água e Efluentes”, que prevê a articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações da subagenda de Estudos Setoriais. Para este caso, no Programa de Ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo abrangente sobre os usos da água na indústria. Nesse estudo, a ser realizado pelo CEIVAP, também está prevista a tipificação de efluentes, com

	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	453/ 472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



vista à proposição de ações de uso racional da água e redução das cargas poluidora. Sendo assim, este estudo será um importante mecanismo para nortear as ações de melhoria do uso da água e redução de carga poluidora a serem executadas pelo setor industrial.

### 13.3 Recomendações para o Setor de Irrigação

De acordo com as estimativas de demandas da ANA (2015) apresentadas no item 3.6.3, o setor de irrigação é expressivo na bacia e representa 36,93% das demandas totais. Quanto à agricultura, maior parte da produção agrícola na região caracteriza-se pela olericultura (verduras e legumes), que utiliza sistemas de irrigação por aspersão, abastecidos pela retirada de água dos canais fluviais através de bombeamento (BRUM, 2010). Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação a outorga;
- Utilizar tecnologias produtivas que aumentem a eficiência do uso da água;
- Ampliar práticas e manejos de conservação de solo a fim de evitar processos erosivos;
- Substituir as queimadas por outra forma de manejo de preparação do solo;
- Optar por práticas que reduzam a utilização excessiva de agrotóxicos;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das regiões onde são realizadas as atividades do setor.

Destaca-se que o setor da irrigação está subsidiado no Programa 5.3.1 referente a “água e efluentes”, que prevê a articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações da subagenda estudos setoriais. No plano de ações do PIRH-PS está prevista a realização de um estudo abrangente sobre os usos da água na agropecuária. Nesse estudo, a ser realizado pelo CEIVAP, também está prevista a tipificação de efluentes, com vista à proposição de ações de uso racional da água e redução das cargas poluidora. Sendo assim, este estudo também será um importante mecanismo para nortear as ações de

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

melhoria na eficiência do uso da água e, principalmente, a redução de carga poluidora e o melhor manejo do solo.


### 13.4 Recomendações para o Setor de Mineração



Segundo dados de estimativas de demanda da ANA (2015), item 3.6.3, o setor de mineração é o menos expressivo na RH-IV, representando 0,41% das demandas totais da região hidrográfica. Mesmo que este setor não represente grande demandas de água, sabe-se que a mineração é uma atividade que representa significativo impacto ambiental, por este motivo, a seguir são listadas as seguintes recomendações:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Dispor adequadamente os rejeitos de minérios de forma que não degradem a qualidade do solo ou os recursos hídricos próximos as áreas de processo;
- Utilizar a água de forma racional;
- Elaborar plano(s) de contingência;
- Restaurar as áreas mineradas que não estão mais em operação.

Destaca-se que o setor de mineração está subsidiado no Programa 5.3.1 “Água e Efluentes” que prevê a articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações da subagenda Estudos Setoriais. Além disso, há o Programa 1.4.1 “Plano de Gerenciamento de Risco” cuja ação é promover a articulação institucional com vistas a participação junto ao PIRH-PS das ações do Programa do Plano de Gerenciamento de Risco.

No Plano de Ações do PIRH-PS está previsto a realização de um estudo de diagnóstico e proposição de medidas sugestivas para a melhoria das condições da extração mineral na calha dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Complementarmente, também está prevista a elaboração e execução do Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (Programa 1.4.1), incluindo o(s) Plano(s) de Contingência, onde serão consideradas as barragens de rejeito.


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	455/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

### 13.5 Recomendações para o Setor de Geração de Energia

Segundo o Diagnóstico e Prognóstico da RH-IV, não há demanda hídrica para o setor termelétrico (item 3.6.3). Todavia, a serem seguidas são sugeridas as seguintes recomendações para este setor, caso durante a implantação do PBH da RH-IV possam ser instaladas termoelétricas na bacia:

- Elaborar plano(s) de contingência;
- Verificar a influência das áreas de restrição de uso quanto a elaboração de estudos e projetos de instalação de novos aproveitamentos hidrelétricos;
- Realizar monitoramento físico-químico e biológico nos reservatórios, visando à coleta de dados regulares;
- Realizar periodicamente o monitoramento dos ecossistemas aquáticos;
- Operar em conformidade com a disponibilidade hídrica prevenindo conflitos de uso e prejudicando o balanço quali-quantitativo;
- Utilizar tecnologias que não sejam agressivas ao meio ambiente.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	456/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## 14 SÍNTESE CONCLUSIVA



O Diagnóstico e Prognóstico da RH-IV possibilitaram a identificação de situações críticas com relação à qualidade e quantidade da água, sendo de suma importância para a elaboração de um Plano de Bacia Hidrográfica, pois norteou a proposição de ações voltadas à recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos, bem como de ações voltadas aos eventos críticos propícios nesta região hidrográfica.

Quanto ao balanço hídrico quantitativo, ao comparar o cenário atual (2018) com o cenário de Maior Dinâmica Econômica em 2033, observou-se piora significativa na disponibilidade hídrica em toda a RH-IV, principalmente no município de Sumidouro, onde a maioria dos trechos de rios no município, passarão a ter a demanda maior que 75% da sua disponibilidade. Além do município de Sumidouro, os municípios de Sapucaia e São José do Vale do Rio Preto também apresentarão pioras significativas, considerando o mesmo cenário e cena.

Com relação ao balanço hídrico qualitativo, para o parâmetro de DBO o cenário de 2033 apontou a alteração de Classe 3 para 4 em alguns trechos de rios, principalmente nos municípios de Petrópolis e Teresópolis. Também nestes dois municípios o cenário de 2033 mostrou alterações de classe em alguns trechos de rios, principalmente nas zonas urbanas, dos parâmetros OD, fósforo total e nitrogênio total. Para os demais municípios, a situação para o parâmetro OD não irá se alterar muito, em que a maioria dos trechos continuarão classificados como Classe 1. Já para fósforo, tendo em vista que a situação da qualidade de água para fósforo total já é considerada crítica no cenário de 2018, principalmente próximo às zonas urbanas, no cenário de 2033 observou-se uma significativa alteração de classe nos rios da RH-IV.

Outro assunto de extrema importância na bacia refere-se às áreas de risco geológico, que, de acordo com a CPRM (2012), estão situadas nas proximidades do rio Paquequer, no município de Sumidouro, bem como às áreas suscetíveis a inundações, que, segundo a ANA, estão localizadas nos municípios de São

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	457/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


José do Vale do Rio Preto e Teresópolis. Por esse motivo, o PBH da RH-IV prevê a realização de quatro ações específicas:



- Ação 1.4.1.1 - Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Ação 1.4.1.2 - Elaborar estudos de medidas para gerenciamento de riscos de desastres naturais na RH-IV e Projeto/Plano de intervenção e mitigação;
- Ação 1.4.1.3 - Execução do Projeto/Plano de intervenção e mitigação dos desastres naturais;
- Ação 1.4.2.1 - Ações emergenciais para eventos críticos em recursos hídricos.

Com base no Diagnóstico realizado, foram identificadas 03 (três) áreas que exigem atenção especial: 02 (duas) pela situação crítica qualitativa e 01 (uma) pela situação crítica quantitativa. Com relação às Áreas Prioritárias para Investimentos em Esgotamento Sanitário, considerando a avaliação de custo-benefício e as áreas sujeitas à restrição de uso, foram selecionados como municípios prioritários os seguintes: **Sapucaia, Carmo e Petrópolis**. Na sequência, mas com menor grau de prioridade destaca-se o município de São José do Vale do Rio Preto.

Por sua vez, as Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal apresentadas neste produto são as mesmas definidas no Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro e atualizadas conforme Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA nº 01/2019. Segundo o INEA, a RH-IV possui **119.024,09** hectares de áreas prioritárias para restauração florestal, as quais estão ilustradas no Mapa 6.3.

Considerando o cenário observado e visando a integração com o PIRH-PS e as demais bacias afluentes, o Programa de Ações da RH-VII é composto por 6 (seis) Agendas a saber: **1- Gestão de Recursos Hídricos; 2 - Recursos**

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	458/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

**Hídricos; 3 - Saneamento Urbano e Rural; 4 - Infraestrutura Verde; 5 - Produção de Conhecimento; e 6 - Comunicação e Educação Ambiental.**

Além das seis Agendas apresentadas, o Programa de Ações é composto por 15 (quinze) Subagendas, 24 (vinte e quatro) Programas e 40 (quarenta) ações, as quais apresentam intervenções, estruturais e não estruturais, para reorientar o curso dos acontecimentos e/ou promover as transformações necessárias para aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade dos recursos hídricos da RH-IV no horizonte de prazo de 15 anos.

As ações a serem custeadas com recursos do CBH-Piabanha totalizam o valor de **R\$ 38,1 milhões**. Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, INEA, SEAS ou CEIVAP) e, também, de parceiros do Comitê, as quais configuram o valor de, aproximadamente, **R\$ 17,6 milhões**. Os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na região hidrográfica, que totalizam o valor de **R\$ 633,9 milhões**, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento, sendo necessárias articulações político-estratégicas por parte do Comitê e Entidade Delegatária para que os recursos sejam alcançados.

Especificamente quanto aos recursos da cobrança a serem investidos pelo CBH-Piabanha, observou-se que os investimentos previstos na Agenda de Saneamento Urbano e Rural representam quase a metade do orçamento total para implementação do Plano (49,3%). Este cenário de aplicação de recursos no saneamento é impulsionado pela obrigação legal da destinação de recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água no saneamento para o esgotamento sanitário (Lei Estadual 5.234/2008). Destaca-se que este contexto de indicação de investimentos em esgotamento sanitário poderá ser revisto sob o ponto de vista do amadurecimento das questões relativas ao Novo Marco Legal do Saneamento no Brasil. A aproximação de investimentos e da gestão privada do saneamento poderá determinar rearranjos dos investimentos do CBH, assim como a revisão dessa obrigatoriedade indicada na Lei 5.234/2008.

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


Com relação às Agendas azuis, de Gestão de Recursos Hídricos e de Recursos Hídricos quali-quantitativo, ambas somam investimentos da ordem de 37,2 do orçamento do Comitê. Cerca de 7,7% dos aportes financeiros estão destinados à Agenda 4, de Infraestrutura Verde, 3,9% à Agenda 5, de Produção do Conhecimento e 1,8% à Agenda 6, de Comunicação e Educação Ambiental.



Ao analisar a distribuição dos recursos a serem investidos pelo CBH-Piabanha, observou-se uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 2.539.000,00. O menor investimento, correspondente a R\$ 1.835.000,00, está alocado no 5º ano, enquanto o maior investimento anual corresponde a R\$ 6.487.000,00, previsto para o 1º ano.

Para acompanhamento e avaliação do atendimento das metas definidas no Programa de Ações, foi proposta uma definição de indicadores e métricas de acompanhamento do PBH. Destaca-se que é através do acompanhamento destes indicadores que será efetivamente medido e acompanhado o avanço das ações. Nesse sentido, foi elaborada uma planilha no formato Excel®, a qual apresenta os indicadores, contendo os valores absolutos e percentuais a cada ano, o cronograma planejado e o executado. Esta planilha será preenchida pela Entidade Delegatária, que poderá acompanhar a situação de atendimento das metas do Plano. Sugestivamente, esta poderia ser implementada no SIGA de modo que a interface de utilização seja facilitada, bem como relatórios de situação possam ser mais facilmente emitidos.

Conforme informado, na medida que a situação da bacia evolui e o contexto do Plano se modifica, são necessárias revisões do PBH da RH-IV para manter sua aplicabilidade e garantir que o mesmo se mantenha atualizado, representando a condição da bacia. Dessa forma, será possível analisar a eficácia das estratégias adotadas e o funcionamento do arranjo institucional, além de propor novas ações que se façam necessárias a consecução das metas do Plano.

Com relação ao arranjo institucional vigente, após analisar a estrutura atual do arranjo deliberativo e executivo que compõe a gestão integrada de recursos


	Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	460/ 472

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	



hídricos na RH-IV, bem como às atribuições dos atores estratégicos envolvidos, sugeriu-se o seguinte:

- Criação de um grupo de trabalho para o acompanhamento da implantação do PBH da RH-IV;
- Estabelecimento de mecanismos para articulação institucional voltada ao acompanhamento das ações integradas com o PIRH-PS;
- Realização e/ou atualização do planejamento estratégico do CBH e Entidade Delegatária;
- Avaliação da necessidade de ampliação da Entidade Delegatária durante a implementação do PBH da RH-IV;
- Fortalecimento da representatividade de usuários e sociedade civil, especialmente com atores provenientes de regiões com maior conflito; e
- Realizar investimentos na qualificação dos atores, principalmente integrantes do CBH e representantes do poder público.

Por fim, foram apresentadas recomendações para os setores usuários que visam a conservação e preservação dos recursos hídricos, bem como a melhoria da qualidade da água da região durante a implementação do PBH da RH-IV. Destaca-se que o Plano de Ações é uma importante ferramenta a ser utilizada como subsídio pelos setores usuários de água, tendo em vista os estudos previstos que envolvem a indústria, agropecuária e mineração, além das ações previstas para o setor de saneamento.


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	461/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	





	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Á. Weinberg, **Water quality control and monitoring prioritization methodology as a tool for water resource management, Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ)**, 2018. <http://www.coc.ufrj.br/pt/dissertacoes-de-mestrado/602-msc-pt-2018/9022-agatha-weinberg>.
- AGEVAP, Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Estudos para Identificação, Localização e Quantificação das Causas da Proliferação de Plantas Aquáticas, Principalmente Macrófitas, ao Longo da Calha do Rio Paraíba do Sul, Inclusive Braços Mortos, Reservatórios e Afluentes**. Relatório de Prognóstico. Relatório Contratual – R4. São José dos Campos/SP, 2012.
- AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Regimento Interno**. 2011. Disponível em: <<https://www.agevap.org.br/downloads/Regimentointerno4assinad.pdf>> Acesso em: 27 jul. 2020.
- AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Lista da Assembleia Geral da AGEVAP**. 2020. Disponível em: <<http://www.agevap.org.br/conteudo/composicaoagevap.pdf>> Acesso em: 25 jul. 2020.
- AGOSTINHO, A. A., L. C. Gomes, I. S. Suzuki & H. F. Júlio Jr. 2003. **Migratory fishes of the Upper Paraná River Basin**, Brazil. Pp. 19–98. In: Carolsfeld, J., B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds.). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. World Fisheries Trust, British Columbia, Canada. 380p
- AGRA, S. G.; SOUZA, C. F.; SILVA, L. M. C. da; CARVALHO, G. S. de; e COLLISCHONN, W. C., 2007. **Inserindo o Hidrograma Ecológico no SINGREH**. In: **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. ABRH. São Paulo.
- AMARO, C. A. **Proposta de um Índice para Avaliação de Conformidade da Qualidade dos Corpos Hídricos ao Enquadramento**. Dissertação de mestrado, São Paulo, USP. 2009.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Planejamento dos recursos hídricos**. 2019. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/gestao-da-agua/planejamento-dos-recursos-hidricos>>. Acesso em: jun 2020.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**. Vol. 5. 68p. Brasília-DF 2013. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/planoDeRecursosHidricosEnquadramento.pdf>>. Acesso em: jun 2020
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2013**. 434p. Brasília, DF. 2013. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite\\_relatorioConjuntura/projet/index.html](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projet/index.html)>. Acesso em: jun 2020
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Resolução nº 91, de 26 de novembro de 2018**. Estabelece o cálculo da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União para o exercício 2019.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Nota Técnica nº 56/2015/SPR: Atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=312&currTab=distribution>>. Acesso em: julho de 2018.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	462/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Água na indústria: uso e coeficientes técnicos.** Brasília: ANA, 2017a
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água.** Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico/Engecorps/Cobrape. 2 vol. Brasília, DF. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em Jul, 2020
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas de Água. 2010.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: jan. 2019.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas de Esgoto.** 2017. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo\\_livro.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf)>. Acesso em: 15 de out. 2018.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas de Vulnerabilidade a Inundações. 2014.** Disponível em: <[file:///C:/Users/Bruna/Downloads/Atlas\\_de\\_Vulnerabilidade\\_a\\_Inundaes.pdf](file:///C:/Users/Bruna/Downloads/Atlas_de_Vulnerabilidade_a_Inundaes.pdf)>. Acesso em: mar. 2020.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. Atlas irrigação: **Uso da água na agricultura irrigada.** Brasília: ANA, 2017b.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Institucional ANA.** Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aceso-a-informacao/institucional>>. Acesso em: 25 jul. 2020.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.** Brasília. DF. 2013. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicosAdministrativosdeOUTORGAdDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>>. Acesso em: jun 2020.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2017.** relatório pleno / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. 169p. Brasília, DF. 2017. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/relatorio-conjuntura-2017.pdf/view>>. Acesso em jun 2020.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO E SANEAMENTO BÁSICO. **Plano Nacional de Segurança Hídrica.** Brasília: 2019. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>.
- ANELL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico – SINGEL.** 2018. Disponível em: <<https://sigel.aneel.gov.br/Down/>>. Acesso em: out. 2019.
- ATLAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Consulta.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- B.S. Molinari, **Modelagem espacial da qualidade de água na bacia do rio Piabanha/RJ,** Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. <http://www.coc.ufrj.br/en/documents2/mestrado/2015/2597-molinari-bs-tm-15-pdf>.
- BENETTI, A. D.; LANNA, A. E.; COBALCHINI, M. S. 2003. Metodologias para determinação de vazões ecológicas em rios. In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos.** Vol. 8. Nº. 2.
- BONETTO, A. A. & H. P. Castello. 1985. **Pesca y piscicultura en aguas continentales de America Latina.** Washington, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 118 p.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	463/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

BRASIL, Governo Federal. Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastre Naturais. 2012-2014. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao\\_territorial//plano\\_nac\\_risco.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial//plano_nac_risco.pdf)>. Acesso em: mar. 2020.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Diário Oficial da União. Brasília, DF. 08 jan. 1997.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil.** Brasília: MI, 2014.

BRUM, Leonardo Bastos. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências Departamento de Geografia. Programa de Pós-graduação em Geografia. **O Uso da Água pela Agricultura Irrigada na Região Serrana do Rio de Janeiro: Bacia do Córrego Sujo.** Teresópolis, 2010.

BUZELLI, Giovanna Moreti; CUNHA-SANTINO, Marcela Bianchessi da. **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP.** Rev. Ambient. Água, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 186-205, Apr. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-993X2013000100014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2013000100014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 13 de maio 2020. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.930>

CBH-PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. **Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (2020 a 2035).** Disponível em: <<https://plano.agencia.baciaspcj.org.br/o-plano>>. Acesso em: jul.2020

CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piabanha e das sub-bacias hidrográficas dos rios Paquequer e Preto. **Resolução CBH-Piabanha nº 41/2017. Plano de Aplicação Plurianual (2016 a 2020).** Disponível em: <<http://comitepiabanha.org.br/resolucoes/2017/resolucao-41.pdf>>. Acesso em: out 2019.

CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piabanha e das sub-bacias hidrográficas dos rios Paquequer e Preto. 2013. **Monitoramento do rio Paibanha.** Disponível em: <[http://comitepiabanha.org.br/downloads/monitoramento\\_piabanha\\_relatorio\\_final.pdf](http://comitepiabanha.org.br/downloads/monitoramento_piabanha_relatorio_final.pdf)>. Acesso em: jul 2020.


CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piabanha e das sub-bacias hidrográficas dos rios Paquequer e Preto. 2019. **Atlas da Região Hidrográfica IV.** Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/Atlas-Comite-Piabanha.pdf>>. Acesso em: jul 2020.



CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto. **Regimento Interno, 2020.** Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/regimento-interno.php>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto. **Composição Quadriênio 2017-2021.** 2017. Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/composicao-plenario.php>> Acesso em: 6 ago. 2020.

CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto. **Seminário de Eventos Críticos Naturais da Região Hidrográfica do Comitê Piabanah.** 2012. Disponível em: <[http://www.comitepiabanha.org.br/academico/63%20-%20\(CHARGEL%20el%20al.%202017\).pdf](http://www.comitepiabanha.org.br/academico/63%20-%20(CHARGEL%20el%20al.%202017).pdf)> Acesso em: 16 dez. 2020.


CBH-Piabanha, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto. **Gestão de Resíduos Sólidos na Região Hidrográfica IV: Perspectivas e Desafios.** Disponível em:



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	464/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

<<http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/Seminario-Saneamento-terceiro.pdf>>. Acesso em: Mar. 2019.

- CCME (2001) Water Quality Index: User's Manual. In: **Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life**. 2001b. < <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/138> >. Acesso em: 17 de maio de 2019. 2001.
- CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos. **Notícias**, 2019. Disponível em: <<https://www.cedae.com.br/Noticias/detalhe/devido-a-intrusao-salina-sistema-de-producao-de-agua-e-interrompido-em-sao-joao-da-barra/id/329>>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO. 2015. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes. Relatório de Diagnóstico**. Tomo I, Tomo II, Tomo III. 789p.
- CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2015. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes**. Relatório de Diagnóstico. Tomo I, Tomo II, Tomo III. 789p CEIVAP/AGEVAP/COHIDRO. 2015.
- CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul; AGEVAP, Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul. **Relatório de análise crítica do instrumento da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na bacia**. Executado por: RHA Recursos Hídricos e Ambientais. Curitiba, PR. 2019.
- CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Regimento Interno**. 2018. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/regimento-interno.php>>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- CEIVAP, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Apresentação**. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/apresentacao.php>>. Acesso em: 29 jul. 2020.
- CEIVAP, Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Paraíba do Sul**. Resende, 2019. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/enquadramento.php>>. Acesso em: jun. 2020.
- CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. **Regimento Interno**. 2016. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cerhi-rj/regimento-interno/>> Acesso em: 25 jul. 2020.
- COLLISCHONN, W.; AGRA, S. G.; FREITAS, G. K.; PRIANTE, G.; TASSI, R. & SOUZA, C.F., 2005. Em busca do Hidrograma Ecológico. In **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. ABRH. João Pessoa-PB, Nov. 2005, CD-ROM.
- CONDIE, W. Lyman Toxicological Problems Associated with Chlorine Dioxide. **Journal of the Water Works Association**. Research e Tecnologia, p. 73-78, June 1986.
- COPPETEC FUNDAÇÃO COPPETEC. **Cobrança pela diluição de efluentes na bacia do rio Paraíba do Sul. Relatório Final**. Rio de Janeiro, 2007.
- COPPETEC FUNDAÇÃO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. R3-B - Temas Técnicos Estratégicos: RT-07 - Estudos de Avaliação da Intrusão Salina. Ver 01, 2013. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjwk9D-oPDIAhW1LLkGHUSDCrkQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fwww.inea.rj.gov.br%2Fgroups%2Fpublic%2Fdocuments%2Fdocument%2Fzwew%2Fmddy%2F~edisp%2Finea0062136.pdf&usq=AOvVaw14sfQeyj0y9l4rTahVrE4M>>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa**. 2015. Disponível

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	465/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

em:

[https://www.cprm.gov.br/sace/conteudo/acre/risco/Relatorio\\_ASSISBRASIL\\_2015.pdf](https://www.cprm.gov.br/sace/conteudo/acre/risco/Relatorio_ASSISBRASIL_2015.pdf). Acesso em mar. 2020.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. **Setorização de Risco Geológico**. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Setorizacao-de-Risco-Geologico-5389.html>. Acesso em: Mar. 2020.

D. de A. Costa, R. dos S.F.V. Assumpção, J.P.S. de Azevedo, M.A. dos Santos, **Dos instrumentos de gestão de recursos hídricos - o Enquadramento - como ferramenta para reabilitação de rios, Saúde Em Debate**. 43 (2019) 35–50. <https://doi.org/10.1590/0103-11042019s303>.

D. de Andrade Costa, J.P. Soares de Azevedo, M.A. dos Santos, R. dos Santos Facchetti Vinhaes Assump, **Water quality assessment based on multivariate statistics and water quality index of a strategic river in the Brazilian Atlantic Forest**, Sci. Rep. 10 (2020) 22038. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78563-0>.

D.D.A. Costa, L.C.S. da Silva Junior, J.P.S. de Azevedo, M.A. dos Santos, R. dos S.F.V. Assumpção, **From Monitoring and Modeling to Management: How to Improve Water Quality in Brazilian Rivers? A Case Study: Piabanha River Watershed**, Water. 13 (2021) 176. <https://doi.org/10.3390/w13020176>

EPE, Empresa De Pesquisa Energética. **Cadernos de Economia. Ano I, nº I, fevereiro de 2018**. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-280/Caderno%20de%20Economia\\_vf.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-280/Caderno%20de%20Economia_vf.pdf). Acesso em junho de 2018.

FIRJAN (2019) – Índice Firjan de Gestão Fiscal 2019, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifgf/>.

FITZHENRY, K. et al. The Effect of Wastewater Treatment Processes, in Particular Ultraviolet Light Treatment, on Pathogenic Virus Removal. In: **EPA Research Report**. Publicado por Environmental Protection Agency. Irlanda. 2016.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Ministério do Meio Ambiente. **Potencial Fatores de Risco à Saúde Decorrentes da Presença de Subprodutos de Cloração na Água Utilizada para Consumo Humano**. Relatório Final. Brasília, 2007. Disponível em: [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/potenciais\\_fatores\\_risco\\_saude\\_cloracao\\_a\\_gua\\_consumo\\_humano.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/potenciais_fatores_risco_saude_cloracao_a_gua_consumo_humano.pdf). Acesso em: jun 2019.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Ministério do Meio Ambiente. **Manual Prático de Análise da Água**. 4 ed. Brasília, 2013. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf). Acesso em: jun 2019.


GOMES, Thiago. **Jornal Online Terceira Via. É feia a situação da lagoa**, 2017. Disponível em: <https://www.jornalterceiravia.com.br/2017/07/23/e-feia-a-situacao-da-lagoa/>. Acesso em: 11 nov. 2019.



GONÇALVES, P. C.; MARQUES, J. M.; **Desinfecção de efluentes sanitários para reuso agrícola**. Niterói, RJ : [s.n.], 2015. 100 f.

GONÇALVES, R.F. **Desinfecção de efluentes sanitários, remoção de organismos patogênicos e substâncias nocivas. Aplicação para fins produtivos como agricultura, aquicultura e hidroponia**. Vitória- ES: ABES, 2003. 438 p.

HAASE, Janine. **Projeto Marca D'água**. 2002. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/arquivos/projeto-marca-d-agua--a-bacia-do-rio-dos-sinos-rio-grande-do-sul---relatorios-preliminares--2002---janine-haase-2002-02-02-1506981325.pdf>. Acesso em: jul. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: jun. 2018.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	466/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PI anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico, 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação - Brasil**. [S.l.], 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries Históricas e Estatísticas**. Disponível em: <[http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=0&no=1](http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1)>. Acesso em: 07 mai. 2018.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Planos de Manejo**. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiUj17t5bjqAhV9HLkGHbfUBwAQjBAwAnoECAUQBw&url=https%3A%2F%2Fwww.icmbio.gov.br%2Fportal%2FUnidadesdeconservacao%2Fbiomas-brasileiros&usg=AOvVaw1d4CISzAdJD116LhDxNm0>>. Acesso em: jun. 2020.

INEA, 2015. **Revista INEANA**. v03. n°01, ISSN 2238-2496. 2015. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter\\_vpres\\_geiat/documents/document/zwe/w/mte4/~edisp/inea0118222.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zwe/w/mte4/~edisp/inea0118222.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2019

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Análise Crítica da Cobrança: Contrato de Gestão INEA nº 01/2010**. 2019. Disponível em: <<http://www.comitepiabanha.org.br/conteudo/relatorio-cobranca-2019.pdf>>. Acesso em: ago. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Atlas dos mananciais de abastecimento público do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Livro\\_Atlas-dos-Mananciais-de-Abastecimento-do-Estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Livro_Atlas-dos-Mananciais-de-Abastecimento-do-Estado-do-Rio-de-Janeiro.pdf)>. Acesso em mar. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/institucional/o-que-e-o-inea/>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Pacto Pelas Águas: Proteção e Recuperação de Mananciais do Estado do Rio de Janeiro**. 2017. Acesso em: 03 jun. 2020.


INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. 2004. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>>. Acesso em: jun. 2020.



INEA, Instituto Estadual do Ambiente. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. **Relatório Gerencial**. 2014. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdcx/~edisp/inea0071538.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ): Relatório Gerencial**, 2014.


INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Sobre o CERHI-RJ**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/cerhi-rj/>> Acesso em: 29 jul. 2020.



INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Unidades de Conservação da Natureza (UCs)**. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiNytHp5bjqAhVxD7kGHbFrAwkQFjABegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fwww.inea.rj.gov.br%2FPortal%2FAgendas%2FBIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS%2FUnidadesdeConservacao%2Findex.htm%26lang%3DPT-BR&usg=AOvVaw1dTdddz0EMyPujK84mPvVC>>. Acesso em: jun. 2020.

	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	467/ 472
		02				


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAIBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_Pi anoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- INEA, Instituto Estadual do Ambiente. **Zoneamento Ecológico Econômico**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/zoneamento-ecologico-economico-zee/>>. Acesso em: jun. 2020.
- INEA, Instituto Estadual do Ambiente; SEA, Secretaria do Ambiente. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro: Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial**. Rio de Janeiro, 2018.
- J.P.S. de Azevedo, Relatório final do projeto HIDROECO/Piabanha: **Metodologia para Determinação de Vazões Ambientais na Região Serrana do RJ Integrando Aspectos Hidrometeorológicos, Ecológicos e Socioeconômico**. Volume 1: Informações Quali-quantitativas., Rio de Janeiro, 2017.
- L.C.S. da Silva Junior, **Analysis of wastewater impact on river water quality through computational modeling - Study case in Piabanha River/RJ.**, Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), 2020.
- LANNA, A. E. L. & BENETTI, A. D., 2002. **Estabelecimento de Critérios para Definição da Vazão Ecológica no Rio Grande do Sul: Relatório Final**. Fundação Estadual de Proteção Ambiental FEPAM: Porto Alegre, RS.
- LAZAROVA, Z., et al. **Advanced wastewater disinfection technologies: Short and long term efficiency**. *Water Science and Technology*. v. 38, n. 12, p. 109-117, 1999.
- LORENTZ, J. F; MENDES, P.A.B. **Conflitos em torno do uso da água: uma saída viável**. GT ÁGUAS A Revista das Águas, 4ª CCR, Ano 4, Número 10, dezembro de 2010.
- M.D. Villas-Boas, F. Olivera, J.P.S. de Azevedo, **Assessment of the water quality monitoring network of the Piabanha River experimental watersheds in Rio de Janeiro, Brazil, using autoassociative neural networks**, *Environ. Monit. Assess.* (2017). <https://doi.org/10.1007/s10661-017-6134-9>.
- M.L.A. Nunes, **Subsidies for Piabanha River Framing supported by mathematical modelling of water quality**, Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), 2014. <http://www.coc.ufrj.br/pt/dissertacoes-de-mestrado/380-msc-pt-2014/4437-marcos-leandro-alves-nunes>.
- MDR, Ministério do Desenvolvimento Regional. **Saneamento: Panorama dos Planos de Saneamento Básico no Brasil**, 2017. Disponível em: <<https://www.mdr.gov.br/saneamento/panorama-dos-planos-de-saneamento-basico-no-brasil>>. Acesso em: jun. 2020.
- METCALF, A.; EDDY, M. S. **Wasterwarter enginnering treatment, disposal and reuse**. 4. ed. New York: Mcgraw-Hill, 2005.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/areas-protetidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: jun. 2020.
- OLIVEIRA, E.M.de.; **Comparação do método de utilização do cloro e método de utilização de ozônio para o tratamento de águas residuárias**. Dissertação (Graduação). São Paulo - SP: Universidade Anhembi Morumbi, 2005.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**, 2019. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- PORTAL DE ECOLOGIA AQUÁTICA, Departamento de Ecologia, IB, USP. **Gestão de Recursos Hídricos**. São Paulo. Disponível em: <[http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144&Itemid=423](http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=144&Itemid=423)>. Acesso em: jun 2019.
- PROJETO MAPBIOMAS. 2018. **Coleção Versão 4.1 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: abr. 2020.



	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	468/ 472
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

- PROSAB. MOTA, S. B.; VON SPERLING, M. (Coordenadores); **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção.** Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB 05. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 428p.
- RICHTER, B. D.; MATHEWS, R.; HARRISON, D. L.; WINGINGTON, R., 2003. Ecologically sustainable water management: Managing river flows for ecological integrity. In: **Ecological Applications**. Vol. 13 No. 1 pp. 206-224.
- SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. **Estrutura Organizacional. 2019.** Disponível em: <[http://www.rj.gov.br/Uploads/Noticias/7464estrutura\\_seas.pdf](http://www.rj.gov.br/Uploads/Noticias/7464estrutura_seas.pdf)>. Acesso em: 06 set. 2020.
- SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. **Panorama da Gestão dos Resíduos Sólidos no estado do Rio de Janeiro. 2019.**
- SEAS, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. **Resolução SEAS nº 67, de 17 de setembro de 2020.** 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-67-de-10-de-julho-de-2020-266358265?inheritRedirect=true&redirect=%2Fweb%2Fguest%2Fsearch%3FqSearch%3DResolu%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520n%25C2%25BA%252067%252C%2520julho%25202020>>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- SILVA, L. M. C. da; NOLETO, F. A.; RIBEIRO, M. O. **Alocação Negociada de Água do Açude Cocorobó (rio Vaza Barris, Canudos – BA).** VIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Gravatá-PE, 17 a 20 de outubro de 2006.
- SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.** 2018. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>>. Acesso em: 12 out. 2018.
- SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica,** 2016. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: jan. 2019.
- SOUZA, C. F.; AGRA, S. G.; TASSI, R.; COLLISCHONN, W. & FREITAS, G. K., 2006. Desafios e oportunidades para implementação do hidrograma ecológico. In: **REGA: Revista de Gestão de Água da América Latina (ISSN 2359-1919).** V. 5. Nº. 1.
- SUBPOG, - Secretaria de Estado da Casa Civil e Governança Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. 2019. **Plano Plurianual – PPA 2020 - 2023. Volume I.** Disponível em: <[http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folder/site\\_fazenda/Subportais/PortalPlanejamentoOrçamento/2\\_ppa\\_Ido\\_loa/ppa/2020/pl\\_ppa2020-2023\\_vol1.pdf?lve](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folder/site_fazenda/Subportais/PortalPlanejamentoOrçamento/2_ppa_Ido_loa/ppa/2020/pl_ppa2020-2023_vol1.pdf?lve)>. Acesso em: jun. 2020.
- SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil - PLRHINE,** 15 v, Recife. 1980.
- T.P. de Paula, **Analysis and mathematical modeling of the water quality in stretch of the River Piabanha/RJ, Federal University of Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ),** 2011. <http://www.coc.ufrj.br/pt/dissertacoes-de-mestrado/111-msc-pt-2011/1455-thiago-pires-de-paula>.
- TELLES, D. D.; DOMINGUES, A. F. **Água na agricultura e pecuária.** In. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil,** 3ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Editora Escrituras, 2006.
- TRATA BRASIL. **Saneamento Básico: A importância do Plano Municipal de Saneamento Básico no Brasil.** 2018. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/02/02/planos-municipais-no-brasil/>>. Acesso em: jun. 2020.
- VALLENGE. **Relatório técnico sobre outorga com subsídios para ações de melhoria da gestão na bacia do rio Paraíba do Sul.** Resende, 2010.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	469/ 472
		02				



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	


VAN HAANDEL, A. C., MARAIS, G. V. R. **O Comportamento do Sistema de Lodo Ativado: Teoria e Aplicações para Projetos e Operações.** Campina Grande: EPGRAF, 472p. (1999).



VON SPERLING, M. 2014. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Volume 1, 4ª Edição, Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 2014.

VON SPERLING, M., Lodos Ativados. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Volume 4, 3ª Edição, Belo Horizonte: Editora UFMG; 2012. 428 p.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality.** 2011. Disponível em: <[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151\\_eng.pdf;jsessionid=75894881A91888ED77F4936A7B77DB63?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=75894881A91888ED77F4936A7B77DB63?sequence=1)>. Acesso em: 28 fev. 2019.

ZEE/RJ, Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio de Janeiro. **Produtos.** Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKÉwjY4YXk37HqAhX4H7kGHY3BDC8QFjABegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.zee-rj.com.br%2F&usg=AOvVaw351EqyBwj53k9-o2qZ\\_We7](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKÉwjY4YXk37HqAhX4H7kGHY3BDC8QFjABegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.zee-rj.com.br%2F&usg=AOvVaw351EqyBwj53k9-o2qZ_We7)>. Acesso em: jun. 2020.


	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	470/
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	472



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx	

## APÊNDICES


A seguir são apresentados os seguintes itens como Apêndices:



- Apêndice 1 - Relação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IV;
- Apêndice 2 - Alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes; e
- Apêndice 3 - Matriz preliminar de Enquadramento dos rios Estaduais abrangidos pela RH-IV.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	471/ 472
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx	

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

## Apêndice 1 - Relação das Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) existentes na RH-IV

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx

	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p style="text-align: center;">Cód. do Documento: Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx</p>	

Quadro 1 – Códigos das AIPMs existentes na RH-IV, considerando a Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
1	Córrego das Cambotas	Areal	Sistema Córrego da Prata	-22,24121	-43,105848	994,38
2	Córrego sem denominação na Base do IBGE afluente do Córrego da Jacuba	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	-22,286486	-43,085125	271,39
3	Córrego da Jacuba	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	-22,299549	-43,094643	946,56
4	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis- Retiro das Pedras	-22,335066	-43,143182	1.303,80
5	Córrego sem denominação na base do IBGE	Petrópolis	ND	-22,374852	-43,241011	21,05
6	Rio do Carvão	Petrópolis	Sistema de Petrópolis - Captação Bonfim - Pinheiral / ETA Bonfim	-22,380929	-43,116289	1.777,20
7	Rio da Maria Comprida	Petrópolis	Sistema de Petrópolis - Captação Maria Comprida / ETA Secretário	-22,355877	-43,193097	1.498,47
8	Rio do Imbuí	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Triunfo	-22,402178	-43,016602	111,20
9	Rio do Poço do Ferreira	Petrópolis	Sistema de Petrópolis - Captação Mata Porcos / ETA Bonfim	-22,447393	-43,113406	640,22
10	Rio Santo Antonio	Petrópolis	Sistema de Petrópolis- Santo Antônio/Itaipava- Captação Itaipava (Rio Santo Antônio) / ETA Itaipava	-22,385093	-43,129054	1.1584,85
11	Córrego sem denominação na Base do IBGE afluente do Rio da Cidade	Petrópolis	Sistema Mosela	-22,471398	-43,267679	555,72
12	Rio Preto	São José do Vale do Rio Preto	Sistema da ETA Maravilha (Captação no Rio Preto)	-22,156977	-42,907616	82.676,81

Elaborado por:



N° da revisão  
02

Revisado por:

Aprovado por:



PF-05  
Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx

1/4

	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p style="text-align: center;">Cód. do Documento: Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx</p>	



Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
13	Rio da Cidade	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	-22,478921	-43,27342	364,45
14	Rio das Araras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis-ETA ARARAS	-22,41529	-43,150434	9.839,78
15	Rio da Cidade	Petrópolis	Sistema de Petrópolis	-22,471111	-43,241419	1.752,54
16	Rio do Bonfim	Petrópolis	Sistema Bonfim	-22,451572	-43,1123	1.757,12
17	Rio Itamarati	Petrópolis	Sistema Montevideo-Captação Ponte de Ferro / ETA Montevideo	-22,499884	-43,146367	3.583,39
18	Rio Itamarati	Petrópolis	Sistema Montevideo	-22,505278	-43,121721	1.383,38
19	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis- Retiro das Pedras	-22,355983	-43,156623	218,74
20	Ribeirão Retiro das Pedras	Petrópolis	Sistema de Petrópolis - Captação Retiro Das Pedras	-22,357436	-43,15529	81,55
21	Córrego sem denominação na base do IBGE	Petrópolis	Sistema de Petrópolis- ETA Araras	-22,349308	-43,151269	116,91
22	Rio Vargem Grande	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Vargem Grande	-22,39843	-42,845269	696,16
23	Córrego sem denominação na base do IBGE	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Bonsucesso	-22,292313	-42,770187	213,04
24	Córrego sem denominação na Base do IBGE	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Parque do Ingá	-22,441758	-42,996377	110,43
25	Córrego sem denominação na base do IBGE	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Britador - Afluente do Rio Beija Flor (PARNASO)	-22,456514	-43,000462	23,76
26	Córrego do Cortiço	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Jamapará - Córrego do Barão/Córrego do Cortiço	-21,890593	-42,696276	4.719,09

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx	2/4
----------------	---------------------	---------------	---------------	---	-----

	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p style="text-align: center;">Cód. do Documento: Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx</p>	

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
27	Córrego São Caetano	Sumidouro	Sistema Municipal de Sumidouro - ETA Sumidouro II	-22,048903	-42,698088	355,03
28	Córrego da Boa Esperança	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Anta - Córrego Monte Livre/Córrego Boa Esperança	-22,05357	-42,959097	256,65
29	Rio Santa Rita	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Aparecida	-22,029839	-42,789562	2.253,13
30	Córrego sem denominação na base do IBGE	Paraíba do Sul	ND	-22,250551	-43,231222	971,29
31	Córrego Bemposta	Três Rios	ND	-22,145294	-43,098912	2.396,10
32	Córrego Bemposta	Três Rios	ND	-22,139295	-43,096986	2.610,46
33	Córrego Bemposta	Três Rios	ND	-22,136135	-43,095534	2.885,80
34	Rio Piabanha	Três Rios	Sistema Moura Brasil	-22,1309	-43,147349	20.6337,71
35	Rio Preto	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - ETA Rio Preto	-22,248712	-42,915103	41.295,69
36	Córrego da Prata	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Jacarandá-captação de cima (Nascente Fazenda Jacarandá - Superior)	-22,446112	-42,917547	134,89
37	Córrego dos Penitentes	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Penitentes- Córrego dos Penitentes (Pq. Estadual 3 Picos)	-22,462011	-42,968375	107,47
38	Córrego sem denominação na Base do IBGE	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Cascata dos Amores - Córrego Taboinhas (PARNASO)	-22,433529	-42,996688	184,33
39	Córrego das Flores	Carmo	Sistema Rio Batalha	-21,948552	-42,612959	1.493,53
40	Rio Beija Flor	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Beija-Flor - Rio Beija Flor (PARNASO)	-22,45122	-43,001429	370,15

Elaborado por:	Nº da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx	3/4
----------------	---------------------	---------------	---------------	---	-----



	<p style="text-align: center;">PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p style="text-align: center;">COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p style="text-align: center;">Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p style="text-align: center;">Cód. do Documento: Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx</p>	

Código	Corpo Hídrico	Município	Sistema	latitude	longitude	Área (ha)
41	Rio Vargem Grande	Teresópolis	Sistema Municipal de Teresópolis - UT Jacarandá- pequeno lago devido a confluência com córrego afluente	-22,442088	-42,920767	252,67
42	Rio do Pião	Sapucaia	Sistema do Pião	-22,125433	-42,761592	117,76
43	Rio Paquequer	Sumidouro	Sistema Municipal de Sumidouro - ETA Sumidouro I	-22,065954	-42,678514	25.473,01
44	Córrego Roçadinho	São José do Vale do Rio Preto	Sistema da ETA Maravilha (Captação na Represa Maravilha)	-22,171839	-42,907381	176,44
45	Córrego da Ponte de Ferro	Petrópolis	Sistema de Petrópolis -Captação Caxambú Pequeno / ETA Montivideu	-22,494468	-43,127456	954,59
46	Córrego sem denominação na Base do IBGE	Teresópolis	Córrego dos Penitentes	-22,461973	-42,96805	112,96
47	Córrego Bruçu	São José do Vale do Rio Preto	Sistema Araponga (Captação 1 da ETA Araponga)	-22,224974	-42,956446	473,62
48	Córrego sem denominação na Base do IBGE afluente do Córrego Bruçu	São José do Vale do Rio Preto	Sistema Araponga (Captação 2 da ETA Araponga)	-22,223446	-42,958848	288,66
49	Rio Preto	Areal	Sistema Morro Grande	-22,225428	-43,077105	104.856,27
50	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Sapucaia	-21,992022	-42,912641	2.966.957,68
51	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Jamapará - Rio Paraíba do Sul - captação emergencial	-21,886897	-42,699667	3.004.390,48
52	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	Sistema Municipal de Sapucaia - ETA Anta - Rio Paraíba do Sul - captação emergencial	-22,034771	-42,991421	2.949.623,08


Legenda: ND = Não disponível.

Fonte: Adaptado de Nota Técnica GEGET/DIBAPE/INEA n° 01/2020.



Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 1 - Listagem das AIPMs apresentadas no PBH.docx	4/4
----------------	---------------------	---------------	---------------	---	-----

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

## **Apêndice 2 - Alternativas para o tratamento de esgotos empregadas na remoção de nutrientes e na desinfecção de efluentes**

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx



	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

## APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE O ENQUADRAMENTO


### 1 ALTERNATIVAS PARA O TRATAMENTO DE ESGOTOS EMPREGADAS NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES E NA DESINFECÇÃO DE EFLUENTES



Os nutrientes presentes nos esgotamentos sanitários representam um desafio técnico. A complexidade necessária para os tratamentos que visam evitar os efeitos nocivos do excesso destes nutrientes no meio ambiente, dificulta a sustentabilidade técnica e econômica da sua implantação.

Dentre os nutrientes presentes em esgotos sanitários o nitrogênio e o fósforo são protagonistas. A presença em excesso de nitrogênio e fósforo, nas suas diferentes formas, nos ambientes aquáticos, causa efeitos deletérios no ambiente, os quais culminam no favorecimento da eutrofização dos meios aquáticos.

A eutrofização é o enriquecimento de nutrientes no meio aquático e o consequente desequilíbrio ecológico causado por tal fato. O excesso de nutrientes causa o crescimento de plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas. Este crescimento pode gerar um desequilíbrio ecológico diminuindo as populações de outros organismos, dentre os quais estarão os que se alimentam da flora aquática, forçando ainda mais o aumento do número destes organismos.

O desequilíbrio ecológico causado pela eutrofização pode gerar diversos problemas aos mais diversos usos das águas. Estes problemas tendem a ocorrer em ambientes lênticos, pois em corpos hídricos com fluxo constante o acúmulo de nutrientes, de algas e de macrófitas é naturalmente dificultado. Contudo, é importante salientar que a necessidade de água, para as mais diversas atividades humanas, promove a construção de barramentos. Portanto, muitos rios com fluxo perene e velocidades relativamente altas podem ser afetados pelo processo de eutrofização, caso haja barramentos ao longo de seu curso, algo comum a partir da expansão das atividades humanas. Entre os problemas causados pela eutrofização se destacam: (i) a diminuição da quantidade de peixes; (ii) o aumento da complexidade do tratamento de água para

	Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 2 - Enquadramento.docx	1/327
---	----------------	---------------------	---------------	---------------	--	-------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

abastecimento; e (iii) a redução do oxigênio dissolvido (condições anaeróbicas) em corpos hídricos, dentre outros.

## 1.1 Tecnologias empregadas no tratamento de esgotos visando remoção de nutrientes

Devido às consequências negativas do excesso de nutrientes em meios aquáticos, especialmente nitrogênio e fósforo, se faz necessário o emprego de tecnologias para a remoção de nitrogênio e fósforo dos esgotos. A depuração dos nutrientes pode ser alcançada através de processos biológicos ou físico-químicos.

Diante deste cenário, neste item são apresentadas as tecnologias empregadas no tratamento dos esgotos e as capacidades de remoção de nutrientes, as quais deverão ser consideradas durante o processo de implantação do enquadramento na RH-IV. Como a remoção dos nutrientes presentes no esgoto depende da otimização dos processos de tratamento, também serão abordadas as variações existentes e suas limitações.

### 1.1.1 Remoção de nitrogênio e fósforo em tratamento por lagoas de estabilização

Os sistemas constituídos de lagoas de estabilização estão entre os tratamentos mais simples empregados para a mitigação do potencial poluidor dos esgotos. As estruturas consistem em lagoas de diferente conformação de profundidade e área superficial, que recebe os dejetos que lá ficam expostos a ação de microrganismos que consomem a matéria orgânica. Há diversas formas de lagoas e de arranjo de mais de uma lagoa que podem ser implantadas para este fim. O Quadro 1.1 apresenta o resumo dos tipos de lagoas e suas principais características.

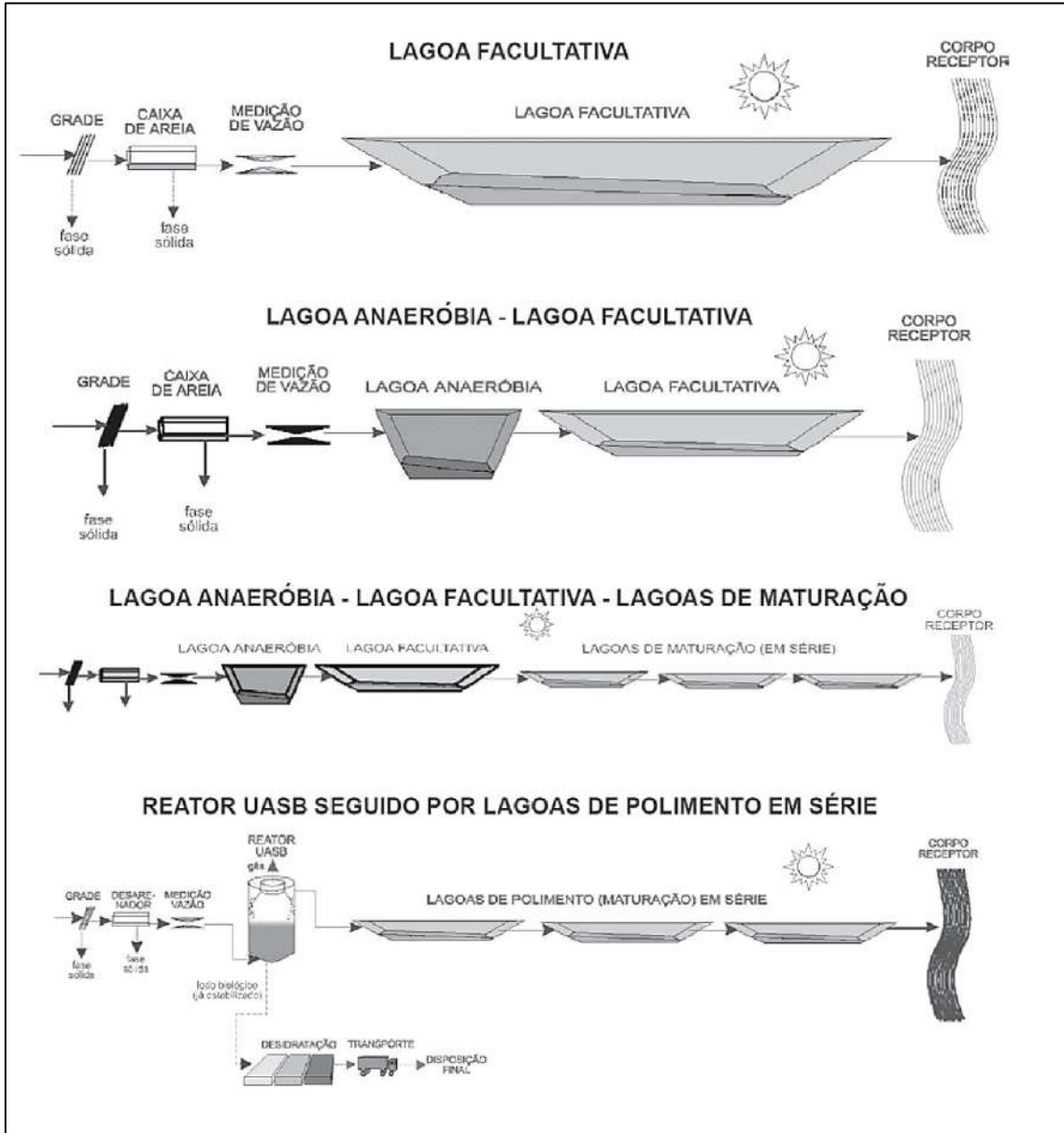
Quadro 1.1 – Sistemas de tratamento por lagoas

Sistema	Descrição
Lagoa facultativa	A lagoa facultativa possui uma grande área superficial, e opera em fluxo contínuo, com o esgoto afluente entrando em uma extremidade e o esgoto tratado saindo na extremidade oposta. Neste percurso, o líquido permanece na lagoa por vários dias, nos quais ocorrem processos físicos e bioquímicos que contribuem para a remoção de poluentes. A matéria orgânica associada a sólidos menores, não sedimentáveis, tende a permanecer na coluna de água e convertida a gases e líquidos por mecanismos predominantemente aeróbios, conduzidos principalmente por bactérias. O oxigênio requerido na respiração das bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através da

Sistema	Descrição
	<p>           fotossíntese. A matéria orgânica associada aos sólidos sedimentáveis tende a ir para o fundo da lagoa, onde é convertida anaerobiamente por microrganismos presentes no lodo de fundo. Ocorre ainda sedimentação bastante expressiva de ovos de helmintos e decaimento parcial de bactérias e vírus patogênicos. A remoção de nitrogênio e fósforo é baixa.         </p>
<p>           Sistema de lagoa anaeróbia + lagoa facultativa         </p>	<p>           A lagoa anaeróbia é mais profunda e tem menor volume e área superficial — o que dificulta a ocorrência de uma fotossíntese expressiva. Em consequência, predominam condições anaeróbias, que são responsáveis por uma remoção de cerca de 50 a 70% da matéria orgânica. A lagoa facultativa, situada a jusante, recebe, portanto, uma menor carga de matéria orgânica, o que propicia a que tenha uma menor área superficial. O sistema como um todo ocupa uma área inferior a demandada por sistemas compostos apenas por lagoas facultativas. A remoção de matéria orgânica e coliformes é um pouco mais elevada do que nos sistemas que tenham apenas lagoas facultativas, mas a remoção de nitrogênio e fósforo permanece baixa.         </p>
<p>           Lagoa de maturação         </p>	<p>           O objetivo principal da lagoa de maturação é a remoção de organismos patogênicos, após a remoção da maior parte da matéria orgânica nas lagoas precedentes (anaeróbia e facultativa). Estas lagoas são mais rasas que as lagoas facultativas, e nelas a atividade fotossintética das algas predomina com relação a respiração dos microrganismos. Ocorrem nelas condições ambientais adversas para bactérias patogênicas, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperatura mais baixa que a do corpo humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. Ovos de helmintos e cistos de protozoários tendem a sedimentar. As lagoas de maturação são usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como uma lagoa única com divisões por chicanas. A eficiência na remoção de coliformes é elevadíssima. Ocorre ainda remoção parcial de nitrogênio, mas a remoção de fósforo não é elevada.         </p>
<p>           Lagoa de polimento         </p>	<p>           As lagoas de polimento se assemelham as lagoas de maturação, e de fato são projetadas como tal. Recebem esta designação por proporcionarem um polimento na qualidade do efluente de reatores anaeróbios, principalmente os reatores tipo UASB, mais utilizados em nosso país. Além da função típica de lagoas de maturação (elevada remoção de organismos patogênicos e remoção parcial de nitrogênio), é esperado que cumpram ainda com o polimento da matéria orgânica efluente dos reatores UASB, mas a elevada proliferação de algas dificulta a obtenção de efluentes com baixos teores de matéria orgânica e sólidos suspensos.         </p>

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

As conformações de estações de tratamento constituídas de lagoas de estabilização mais comumente empregadas no tratamento de esgotos no país são: (i) lagoas facultativas; (ii) lagoas anaeróbias, seguidas por lagoas facultativas; (iii) lagoas de maturação, após lagoas anaeróbias/facultativas; e (iv) lagoas de polimento, após reatores UASB. A Figura 1.1 apresenta esquemas dos sistemas de tratamentos por lagoas de estabilização, enquanto que no Quadro 1.2 é possível comparar as principais vantagens e desvantagens de cada conformação de tratamento envolvendo lagoas de estabilização.



Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Figura 1.1 – Esquemas de sistemas de tratamento por lagoas de estabilização.

Quadro 1.2 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento por lagoas

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Lagoa facultativa	Satisfatória eficiência na remoção de DBO Razoável eficiência na remoção de patógenos Construção, operação e manutenção simples Reduzidos custos de implantação e operação Ausência de equipamentos mecânicos Requisitos energéticos praticamente nulos Satisfatória resistência a variações de carga Remoção de lodo necessária apenas após períodos superiores a 20 anos	Elevados requisitos de área Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos A simplicidade operacional pode trazer o descaso na manutenção (ex: crescimento de vegetação) Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos Performance variável de acordo com as condições climáticas (temperatura e insolação) Possibilidade do crescimento de insetos
Sistema de lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	Idem lagoas facultativas Requisitos de área inferiores aos das lagoas facultativas únicas	Idem lagoas facultativas Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbia Necessidade de um afastamento razoável das residências circunvizinhas Necessidade de remoção periódica (intervalo de alguns anos) do lodo da lagoa anaeróbia
Lagoa anaeróbia/facultativa + lagoa de maturação	Idem sistema de lagoas precedente Elevada eficiência na remoção de patógenos (bactérias, vírus, protozoários, helmintos) Razoável eficiência na remoção de nutrientes	Idem sistema de lagoas precedente Requisitos de área bastante elevados Maiores custos de implantação em relação ao verificado para implantação de um sistema sem lagoas de maturação
Reator UASB + lagoas de polimento/maturação	Idem lagoas + lagoas de maturação Menores requisitos de área do que o de sistemas de lagoas + lagoas de maturação Melhor controle de gases e odores no reator UASB comparado com lagoas anaeróbias	Controle operacional no reator UASB menos simples do que o verificado nos sistemas compostos apenas por lagoas Necessidade do gerenciamento (desaguamento e destinação final) do lodo excedente retirado do reator UASB

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Embora os sistemas de tratamento que utilizam lagoas de estabilização não sejam os mais eficientes para a remoção dos nutrientes, estas estruturas são capazes de depurar parte destes poluentes. Os principais mecanismos de remoção de nitrogênio em lagoas de estabilização são: (i) volatilização da amônia; (ii) assimilação da amônia pelas algas; (iii) assimilação dos nitratos pelas algas; (iv) nitrificação – desnitrificação; e (v) sedimentação do nitrogênio orgânico particulado. Já o processo de remoção de fósforo em lagoas se produz pela precipitação de fosfatos, em condições de elevado pH, sendo favorecida em lagoas especialmente rasas.



O Quadro 1.3 apresenta as eficiências de remoção de nutrientes, bem como de outros parâmetros, em cada conformação de sistemas de tratamento envolvendo lagoas.

Quadro 1.3 – Características dos principais sistemas de lagoas sem aeração

Sistema/Parâmetro		Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia + lagoa facult. + lagoa de maturação	Reator UASB + lagoas de polimento
Concentrações típicas do efluente	DBO <sub>5</sub> (mg/L)	50-80	50-80	40-70	40-70
	DQO (mg/L)	120-200	120-200	100-180	100-180
	SS (mg/L)	60-90	60-90	50-80	50-80
	<b>Amônia-N (mg/L)</b>	<b>&gt; 15</b>	<b>&gt; 15</b>	<b>10-15</b>	<b>10-15</b>
	<b>N total (mg/L)</b>	<b>&gt; 20</b>	<b>&gt; 20</b>	<b>15-20</b>	<b>15-20</b>
	<b>P total (mg/L)</b>	<b>&gt; 4</b>	<b>&gt; 4</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>&lt; 4</b>
	Coliformes (NMP/100ml)	106-107	106-107	102-104	102-104
Ovos helmintos (ovo/L)	< 1	< 1	< 1	< 1	
Eficiência	DBO (%)	70-80	75-85	80-85	77-87
	DQO (%)	65-75	65-80	70-83	70-83
	SS (%)	70-80	70-80	73-83	73-83
	<b>Amônia (%)</b>	<b>25-50</b>	<b>25-50</b>	<b>50-70</b>	<b>50-70</b>
	<b>Nitrogênio (%)</b>	<b>20-40</b>	<b>20-40</b>	<b>40-60</b>	<b>40-60</b>
	<b>Fósforo (%)</b>	<b>20-50</b>	<b>20-50</b>	<b>25-60</b>	<b>25-60</b>
	Coliformes (%)	90-99	90-99	99,9-99,999	99,9-99,999
Área requerida (m <sup>2</sup> /hab)		2,0 - 4,0	1,5 - 3,0	3,0 – 5,0	1,5 – 2,5

Fonte: PROSAB (2009) apud VON SPERLING (2014).

Percebe-se, a partir da análise dos resultados encontrados em literatura, que a remoção de nutrientes não ultrapassa os 70% para o nitrogênio e 60% para o fósforo em nenhuma configuração de sistemas envolvendo lagoas. Portanto, estes sistemas podem ser empregados em locais com disponibilidade de áreas para a sua instalação e que apresentem corpos hídricos com alta capacidade de depuração destes nutrientes. Em locais bastante urbanizados, com pouca área disponível, e nos quais o despejo do esgoto tratado seja direcionado para pequenos córregos ou rios que afluem para lagoas ou reservatórios, esta tecnologia de tratamento pode não atender a demanda de eficiência requerida.


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	



### 1.1.2 Remoção biológica de nitrogênio e fósforo em sistemas de lodos ativados

Os sistemas de tratamento constituídos da tecnologia de lodos ativados consistem em um ou mais reatores, dentre os quais um deles apresenta aeração abundante e mistura completa. A aeração favorece o metabolismo aeróbio dos microrganismos, de forma a otimizar a degradação da matéria orgânica presente nos esgotos.

Uma estação de tratamento de esgotos do tipo lodo ativado conta com apenas um tanque de aeração, portanto, devido à necessidade de remoção de nutrientes, foram criadas configurações de tanques sequenciais que incluem fases anaeróbicas, anóxicas, bem como a recirculação do lodo e dos efluentes. Dentre as configurações de reatores utilizadas para a remoção de nutrientes destacam-se:

- Phoredox:** dois reatores em série, sendo o primeiro anaeróbio e o seguinte aeróbio. Nesta configuração, o lodo é reciclado do decantador final (posterior ao reator aeróbio) para o reator anaeróbio (início do tratamento). Como o próprio nome sugere, este tratamento não é eficaz na remoção de nitrogênio, principalmente pela falta da fase anóxica para a desnitrificação e pela baixa idade do lodo praticada, dificultando a nitrificação. Sua aplicação é indicada para climas temperados;
- Bardenpho:** constituído de, no mínimo, três reatores em série, sendo o primeiro e o terceiro anóxicos, o segundo aeróbio. A recirculação do efluente é realizada do tanque aeróbio para o primeiro tanque anóxico, já a recirculação de lodo ocorre apenas do decantador final para o início do processo. Este sistema é utilizado visando à remoção do nitrogênio. No primeiro reator há remoção de grande parte do nitrato a uma taxa elevada, e o nitrato é reintroduzido através de recirculação de licor misto nitrificado do segundo reator. No terceiro reator há remoção do nitrato restante, o que resulta em um efluente livre de nitrato. Esta configuração não favorece a remoção de fósforo


	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	7/327
		02			Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

e por isso há formas modificadas que incluem tanque anaeróbio no início do tratamento, buscando a maior retenção do fósforo no lodo;

- **UCT (sigla para University of Cape Town) e UCT modificado:** no sistema UCT a distribuição dos reatores é realizada para evitar a introdução de nitrato na zona anaeróbia, favorecendo a remoção de fósforo. Isso ocorre por conta da recirculação do lodo da zona anóxica para a zona anaeróbia. A concentração de nitrato é mantida baixa na zona anóxica através do controle da recirculação do reator aeróbio para o anóxico, fazendo com que o nitrato disponível no reator anóxico seja igual a capacidade de desnitrificação desta estrutura. Já o sistema UCT modificado foi desenvolvido para garantir que não haja introdução de nitrato na zona anaeróbia. Isso é feito com a divisão da zona anóxica em dois reatores, no primeiro a desnitrificação de nitrato é completa, evitando a entrada de nitrato na zona anaeróbia, que recebe recirculação deste primeiro reator. A segunda zona anóxica receberá recirculação do reator aeróbio (último da série) para a remoção de parte do nitrato gerado naquele reator. Ocorre que no UCT modificado a zona anóxica será subutilizada mantendo parte do nitrato no efluente tratado, mas apresentando maior rendimento na remoção do fósforo; e
- **Sistema de Johannesburg:** este sistema é parecido ao Bardenpho, mas o lodo de retorno passa por um reator anóxico antes de retornar ao início do ciclo, que é um reator anaeróbio (diferente do Bardenpho onde o ciclo inicia em um reator anóxico). O tratamento anóxico do lodo decantado misturado ao efluente bruto, cria um licor misto sem nitrato na saída deste reator, que é descarregado no reator anaeróbio, restando no reator inicial apenas o nitrato presente no efluente bruto.

Por fim, o Quadro 1.4 compara as principais vantagens e desvantagens de cada uma das conformações apresentadas.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	8/327
		02			Apêndice 2 - Enquadramento.docx	



Quadro 1.4 – Vantagens e desvantagens dos sistemas de tratamento por lodos ativados

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Phoredox	Sistema compacto, simples e com curto tempo de permanência.	Não favorece a nitrificação. Em climas quentes não é confiável.
Bardenpho modificado	Alta taxa de desnitrificação. Boa remoção de fósforo. Idade do lodo curta.	A recirculação de nitrato pode ocorrer. A desnitrificação pode ser incompleta. Tendência de formação de lodo filamentososo. Bardenpho convencional dificulta a remoção de fósforo.
UCT	Prevenção de recirculação de nitrato.	Desnitrificação incompleta. Uso da capacidade de desnitrificação é ineficiente.
UCT modificado	Assegura melhor condição anaeróbia para a remoção de fósforo	Menos desnitrificação em relação ao UCT convencional.
Johannesburg	Uso eficiente do reator para a remoção de nitrogênio, mesmo favorecendo a remoção de fósforo.	Remoção de nitrogênio incompleta



Fonte: VAN HAANDEL & MARAIS (1999).

### 1.1.3 Remoção biológica de nitrogênio e fósforo em sistemas de tratamento físico-químicos

O tratamento físico-químico pressupõe um aumento de custos na operação, uma vez que depende de adição de produtos químicos ou a implantação de técnica de separação de sólidos. O tratamento físico-químico para remoção de nutrientes é normalmente associado aos tratamentos biológicos na busca pelo aumento da eficiência do tratamento, configurando um nível terciário de tratamento. A seguir são apresentadas as principais técnicas de remoção de nutrientes.

#### Remoção de nitrogênio amoniacal por arraste com ar

A remoção de amônia por arraste de ar, também conhecida pelo termo inglês *ammonia stripping*, consiste na agitação e conseqüente exposição da mistura entre o gás e água ao ar. Embora a concentração final de amônia no efluente possa alcançar valores da ordem de 1 a 3 mgNH<sub>3</sub> -N/L, a tecnologia não encontra maior aplicabilidade para o caso do esgoto sanitário, quando comparada aos processos biológicos de nitrificação e desnitrificação. Em função dos elevados custos operacionais e de manutenção associados, a aplicabilidade desta tecnologia encontra-se limitada aos casos em que a elevação do pH é também requerida por outras unidades e/ou etapas do tratamento, tal como a precipitação química de P com emprego de cal (METCALF & EDDY, 2005).

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	


### Remoção de nitrogênio amoniacal por cloração



Além da desinfecção, o cloro pode ser utilizado como agente oxidante para a remoção de amônia. Os produtos clorados mais comumente utilizados são: o gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ); o hipoclorito de cálcio [ $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ] (contendo cerca de 70% de cloro disponível); e o hipoclorito de sódio ( $\text{NaOCl}$ ) (normalmente disponível no mercado na forma líquida, comercialmente conhecido como água sanitária). Da mesma forma que a tecnologia de arraste de ar, a remoção por cloração tende a, também, não encontrar aplicabilidade para o caso do esgoto sanitário. Observa-se que a tecnologia depende de dispositivos e procedimentos de segurança, uma vez que a exposição de cloro é capaz de resultar em severa toxicidade ao homem (PROSAB, 2009).

### Remoção de fósforo por coagulação química

Para a remoção físico-química de fósforo são adicionados sais metálicos ao esgoto, permitindo a adsorção de íons  $\text{PO}_4$  por espécies hidrolisadas de alumínio ou de ferro e a formação de precipitados fosfatados complexos, do tipo  $\text{Me}(\text{OH})_{3-x}(\text{PO}_4)_x$ . Os metais comumente utilizados para este fim são o cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), o ferro ( $\text{Fe}^{2+}$  ou  $\text{Fe}^{3+}$ ) ou alumínio ( $\text{Al}^{3+}$ ). Os sais normalmente empregados são a cal ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), o sulfato de alumínio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ ), o aluminato de sódio ( $\text{NaAl}$ ), o cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ), o sulfato férrico ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ), o sulfato ferroso ( $\text{FeSO}_4$ ) e o cloreto ferroso ( $\text{FeCl}_2$ ). Polímeros também podem ser eficientemente aplicados, funcionando, associados aos coagulantes, como auxiliares de floculação (PROSAB, 2009). Segundo Metcalf & Eddy (2005), os fatores que afetam a escolha do produto químico para a remoção de fósforo são:

- Concentrações de fósforo e sólidos em suspensão e alcalinidade do afluente;
- Custo econômico e garantia de fornecimento do produto químico;
- Gestão do lodo gerado; e
- Compatibilidade com outros processos de tratamento existentes na ETE.

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	10/327
		02			Apêndice 2 - Enquadramento.docx	


	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	



A coagulação é apenas o início do processo que conta ainda com as etapas de floculação e de separação. A floculação é a etapa de tratamento posterior à coagulação, que consiste na manutenção de lenta agitação da massa líquida, de forma que seja promovido o encontro e a colisão das partículas desestabilizadas, induzindo a formação de flocos de maior tamanho. A associação entre o aumento da dimensão dos flocos e o exercício das forças de cisalhamento, favorece a ruptura dos flocos. Neste sentido, agregação e quebra constituem processos simultâneos que contribuem para a uniformidade de tamanho dos flocos formados.

A eficiência desta etapa de tratamento depende do desempenho da etapa de mistura do coagulante/floculante, e influência, de forma incisiva, o desempenho da etapa posterior de separação. Já a separação pode ocorrer pela sedimentação, onde os flocos são mantidos em um tanque sem turbulência para que se acumulem no fundo, pela flotação, onde bolhas de ar são adicionadas a fase líquida para que estas favoreçam a ascensão das partículas, ou pela filtração, onde meios filtrantes separam a fase sólida da líquida (PROSAB, 2009).

### Novas tecnologias

Conforme visto anteriormente, a remoção de fósforo nos tratamentos por processos biológicos pressupõe a sua incorporação na fase sólida (lodo), por isso, normalmente, usam-se métodos físico-químicos para eliminar o fosfato presente em grandes concentrações da água de lodo. Uma opção interessante é a precipitação como um mineral pouco solúvel, denominado estruvita ( $MgNH_4PO_4$ ). Este mineral se forma com pH elevado ( $> 9$ ). Ao se adicionar cal ( $CaOMgO$ ) à água de lodo, então, tem-se os três componentes ( $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$  e  $PO_4^{3-}$ ) e o pH elevado necessário. Uma opção interessante é utilizar o cristalizador: um reator de fluxo ascendente com um leito de grãos de  $MgNH_4PO_4$  (pelo qual escoam a água de lodo com cal em sentido ascensional). Assim, o material precipita sobre os grãos e pode ser comercializado como fertilizante (PROSAB, 2009).

	Elaborado por:	N° da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05  Apêndice 2 - Enquadramento.docx	11/327
		02				

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

#### 1.1.4 Remoção de nitrogênio e fósforo em sistemas de disposição controlada no solo

Nesta técnica, a remoção de nutrientes ocorre pelas plantas, que dependem do aporte de nitrogênio e fósforo para seu desenvolvimento. Os principais processos utilizados são os de fertirrigação e de escoamento superficial. A eficiência de remoção está intrinsicamente relacionada às taxas de aplicação, pois apenas baixas cargas aplicadas por unidade de área apresentam remoção de nutrientes importante.


Portanto, princípios de engenharia agrônômica e de saúde pública devem ser considerados, pois a percolação de nitrogênio pelo solo pode contaminar o lençol freático. É importante um estudo da qualidade do efluente da ETE pós-tratamento, antes da disposição no solo, para avaliar esta possibilidade.



### 1.2 Principais Tecnologias de Tratamento de Esgotos Empregadas na Desinfecção

Os esgotos sanitários são as principais fontes de contaminação dos corpos hídrico e do solo, podendo transmitir organismos patogênicos aos seres humanos. A transmissão de organismos tais como bactérias, vírus, protozoários e helmintos pode ocorrer pela ingestão direta da água contaminada, por alimentos contaminados ou pela infecção devido ao contato com água ou solo contaminados (GONÇALVES, 2003).


A necessidade do controle da qualidade das águas destinadas à recreação, ao abastecimento humano e à irrigação torna-se evidente, tendo-se em vista as rotas de transmissão listadas anteriormente. Para tanto, é importante a realização de um tratamento que proporcione a desinfecção dos efluentes de estações de tratamento de esgotos sanitários.



A desinfecção de efluentes é a etapa do tratamento que visa, principalmente, à inativação de patógenos, devido aos riscos que estes trazem à saúde humana (GONÇALVES e MARQUES, 2015). Os métodos de desinfecção mais usuais são as lagoas de maturação, a cloração ( $Cl_2$ ), o dióxido de cloro ( $ClO_2$ ), a ozonização e a radiação ultravioleta, descritas a seguir:

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	12/327
		02			Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

- Lagoas de Maturação:** as lagoas de maturação consistem em métodos naturais de remoção de organismos indesejados. A mortalidade de bactérias e vírus ocorre pela ação de microrganismos e pela radiação UV proveniente da luz solar, enquanto os cistos de protozoários e os ovos de helmintos tendem a sedimentar (GONÇALVES e MARQUES, 2015). Este método exige grandes áreas superficiais, porém, dispensa mão de obra para operação, reduzindo os custos.
- Cloração:** a cloração através do cloro livre é o método mais utilizado, tanto para desinfecção de água potável, como para esgotos sanitários, devido à sua viabilidade econômica e domínio tecnológico. A eficiência de desinfecção dessa substância química é indiscutível, entretanto, podem ser gerados subprodutos tóxicos à saúde humana, como Trihalometanos, ácidos haloacéticos e compostos halogênicos orgânicos dissolvidos (LAZAROVA et al, 1999). Após a cloração, pode ser realizada a descloração, geralmente feita com dióxido de enxofre, para a redução das concentrações de cloro residual, o qual é tóxico a várias espécies aquáticas (GONÇALVES e MARQUES, 2015).
- Dióxido de Cloro:** de acordo com Condie (1986), o dióxido de cloro é um gás tóxico e deve ser gerado no local, porém, possui poder oxidante superior ao cloro livre e não mantém residual desinfetante. Esse composto químico não apresenta potencialidade de geração de compostos organoclorados, entretanto, se decompõe em clorito e clorato, que podem ser prejudiciais à saúde humana.
- Ozonização:** o ozônio é eficaz para a inativação de bactérias, vírus e protozoários de difícil eliminação, tais como Giardia e Cryptosporidium (OLIVEIRA, 2005). Esse método de desinfecção exige a produção de ozônio *in loco*, apresentando custos relativamente altos de implantação e operação. Quanto à formação

	Elaborado por:	N° da revisão 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 2 - Enquadramento.docx	13/327
---	----------------	---------------------	---------------	---------------	--	--------

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

de subprodutos, não se sabe muito acerca da possível toxicidade (GONÇALVES, 2003).

- **Luz Ultra Violeta (UV):** a radiação UV apresenta alta capacidade de inativação de patógenos e não gera subprodutos tóxicos. A utilização de lâmpadas UV para a desinfecção de efluentes sanitários é uma técnica que depende também da qualidade do efluente e possui custos mais elevados.

### 1.2.1 Métodos alternativos


Outros processos alternativos de desinfecção têm sido estudados e desenvolvidos, como as misturas oxidantes, a filtração por membranas e os processos oxidativos avançados (VON SPERLING, 2014).

Por fim, segundo Gonçalves (2003), a disposição de efluentes secundários no solo também é uma alternativa, pois as condições desfavoráveis no solo favorecem a mortandade de patógenos e os nutrientes são absorvidos pelas plantas e incorporados no solo. Esta prática depende de um tratamento prévio adequado, para que não traga riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

### 1.3 Critérios para a adoção de técnicas de desinfecção

Fizthenry et al. (2016) sugere alguns critérios de seleção de sistemas de desinfecção de esgotos sanitários:

- A necessidade de um tratamento primário eficaz e processos de tratamento secundários para permitir que a desinfecção atinja os patógenos com sucesso;
- O patógeno específico visado;
- A quantidade e a qualidade do efluente a ser desinfetado;
- A formação e remoção/tratamento de subprodutos perigosos (por exemplo, águas residuárias compostas de altas cargas de matéria orgânica e brometo aumentam a demanda de ozônio e o potencial para formação de subprodutos prejudiciais);

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05	14/327
		02			Apêndice 2 - Enquadramento.docx	



- Facilidade de manuseio, segurança e armazenamento;
- Custo global adicionado à operação e manutenção das ETEs existentes.

O Quadro 1.5 apresenta as vantagens e desvantagens de cada umas técnicas de tratamento descritas, com base em Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015). Já os quadros Quadro 1.6, Quadro 1.7 e Quadro 1.8 apresentam alguns aspectos importantes para a seleção do processo de desinfecção.


Torna-se importante salientar que a implantação de estruturas que visam à desinfecção dos esgotos não se faz necessária para todas as tecnologias de tratamento. Há estações de tratamento que contam com tratamento biológico mais complexo, as quais apresentam alta eficiência na inativação de patógenos. Processos físico-químicos que envolvem o uso de oxidantes químicos também apresentam grande eficiência na remoção destes organismos. Portanto, para cada tecnologia empregada é preciso avaliar a real necessidade da implementação de uma etapa de desinfecção.

Quadro 1.5- Vantagens e desvantagens das diferentes técnicas de desinfecção de efluentes de estações de tratamento esgotos sanitários

Processo	Vantagens	Desvantagens
Lagoa de Maturação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É um processo natural, não utiliza agentes químicos;</li> <li>- Processo sem mecanização, de operação simples;</li> <li>- Não gera residual ou subprodutos tóxicos;</li> <li>- Possui eficácia comprovada na remoção de patógenos de difícil eliminação (ovos de helmintos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Não possui forte potencial oxidantes;</li> <li>- Necessitam de longos tempos de detenção (2 a 3 dias);</li> <li>- Produz algas em grande quantidade;</li> <li>- O potencial desinfetante depende de condições climáticas que possibilitem exposição contínua à radiação solar.</li> </ul>
Disposição no solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processo natural, sem mecanização;</li> <li>- Não gera efeitos residuais prejudiciais;</li> <li>- Operação simples;</li> <li>- Pode ser realizado de forma concomitante à estabilização da matéria orgânica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessita de grandes áreas;</li> <li>- Desempenho depende das condições climáticas;</li> <li>- Sensível à quantidade de sólidos suspensos no afluente.</li> </ul>
Cloração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia amplamente conhecida;</li> <li>- Não necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Possui alto teor oxidante;</li> <li>- Gera cloraminas, que possuem alto poder biocida;</li> <li>- É eficiente para bactérias e vírus;</li> <li>- Flexibilidade de dosagens;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produto tóxico à saúde humana;</li> <li>- O cloro residual pode ser tóxico à biota aquática;</li> <li>- Geração de subprodutos potencialmente tóxicos à saúde humana;</li> <li>- Dificuldade em inativar ovos de helmintos e cistos de protozoários de difícil eliminação (cistos de <i>Cryptosporidium</i> e <i>Giárdia</i>);</li> </ul>

	PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV  COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES	Tipo de Documento: Relatório Técnico	
		Cód. do Documento: Apêndice 2 - Enquadramento.docx	

Processo	Vantagens	Desvantagens
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não exige longos tempos de contato com o efluente (30 a 60 minutos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O potencial desinfetante é reduzido pela formação de subprodutos de menor potencial desinfetante;</li> <li>- Aumenta os sólidos totais dissolvidos;</li> <li>- O potencial desinfetante depende do pH do efluente.</li> </ul>
Cloração/ descloração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologia bem desenvolvida;</li> <li>- Não necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Efetiva e confiável para uma grande variedade de patógenos;</li> <li>- Oxidação de certos compostos orgânicos e inorgânicos;</li> <li>- Flexibilidade de dosagens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requer adição de produtos químicos para eliminar o cloro residual;</li> <li>- Elimina o efeito residual da desinfecção com cloro;</li> <li>- Gera subprodutos potencialmente perigosos;</li> <li>- Aumenta os sólidos totais dissolvidos;</li> <li>- Alguns patógenos são resistentes.</li> </ul>
Dióxido de Cloro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Possui alto teor desinfetante;</li> <li>- Não gera residual tóxico;</li> <li>- Geração reduzida de cloraminas e trihalometanos;</li> <li>- Possui poder biocida superior ao cloro, inativando protozoários resistentes como cistos de <i>Cryptosporidium</i> e <i>Giardia</i>;</li> <li>- Necessita de pequenos tempos de contato com o efluente (aproximadamente 30 minutos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produto tóxico à saúde humana;</li> <li>- Produto se decompõe rapidamente quando exposto à luz;</li> <li>- A decomposição em cloritos e cloratos é acelerada por variações de pH, temperatura ou exposição à luz;</li> <li>- A formação de cloritos e cloratos em excesso é prejudicial à saúde humana;</li> <li>- Dificuldade em inativar ovos de helmintos;</li> <li>- O potencial desinfetante é reduzido pela presença de sólidos em suspensão e variações de temperatura.</li> </ul>
Ozonização	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Possui alto poder oxidante;</li> <li>- Não gera residual tóxico;</li> <li>- Eleva o teor de oxigênio dissolvido no efluente tratado;</li> <li>- Gera subprodutos de fácil degradação biológica e de menor toxicidade que os reagentes orgânicos;</li> <li>- Possui poder biocida superior ao dióxido de cloro, inativando protozoários resistentes como cistos de <i>Cryptosporidium</i> e <i>Giardia</i>;</li> <li>- Necessita de pequenos tempos de contato com o efluente (10 a 30 minutos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixas doses podem não inativar alguns vírus, esporos e cistos;</li> <li>- Produto muito reativo e corrosivo;</li> <li>- Produto extremamente irritante e possivelmente tóxico;</li> <li>- Necessita geração <i>in loco</i>;</li> <li>- Não se sabe muito sobre os subprodutos gerados pela ozonização;</li> <li>- O potencial desinfetante é reduzido pelo excesso de sólidos em suspensão, além de material orgânico e inorgânico.</li> </ul>
Radiação UV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não necessita de grandes áreas para implantação;</li> <li>- Não necessita de geração, manuseio, transporte ou estocagem de produtos químicos;</li> <li>- Operação simples;</li> <li>- Não utiliza agentes químicos;</li> <li>- Não gera residual ou subprodutos tóxicos;</li> <li>- Efetivo na inativação de vírus e esporos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixas dosagens não inativam alguns vírus, esporos e cistos;</li> <li>- Microrganismos podem se multiplicar através da fotorreativação ou recuperação no escuro;</li> <li>- O potencial desinfetante é reduzido em efluentes com elevada concentração de sólidos dissolvidos totais e com alta turbidez.</li> </ul>

	Elaborado por:	N° da revisão: 02	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05 Apêndice 2 - Enquadramento.docx	16/327
---	----------------	-------------------	---------------	---------------	--	--------



Processo	Vantagens	Desvantagens
	- Não exige tempo de contato prolongado com o efluente.	

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015).

Quadro 1.6- Nível de desenvolvimento, aspectos de operação e manutenção dos processos de desinfecção de esgotos

Consideração	Cloração	Cloração/descloração	Dióxido de cloro	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Tamanho da ETE	Todos os tamanhos	Todos os tamanhos	Pequeno a médio	Médio a grande	Todos os tamanhos	Pequeno a médio	Pequeno
Nível de tratamento antes da desinfecção	Todos os níveis	Todos os níveis	Secundário	Secundário	Secundário	Secundário	Primário ou secundário
Complexidade relativa da tecnologia	Simple a moderada	Moderada	Moderada	Complexa	Simple a moderada	Muito simples	Simple
Confiabilidade	Muito boa	Boa	-	Boa	Boa	Boa	Regular
Controle do processo	Bem desenvolvido	Desenvolvido	Desenvolvido	Em desenvolvimento	Em desenvolvimento	Desenvolvido	Em desenvolvimento
Sensibilidade à operação e manutenção	Mínima	Moderada	-	Alta	Moderada	Muito pouco	Muito pouca

Fonte: adaptado de Von Sperling (2014).

Quadro 1.7 - Efetividade do processo de desinfecção sobre os organismos patogênicos do esgoto sanitário



Consideração	Cloração	Cloração/descloração	Dióxido de cloro	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Efeito bactericida	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Efeito virucida	Ruim	Ruim	Bom	Bom	Bom	Bom	Desconhecido
Efeito sobre protozoários	Pouco	Pouco	Regular	Bom	Regular	Bom	Bom
Efeito sobre helmintos	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Bom	Bom

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003) e Gonçalves e Marques (2015).


Quadro 1.8 - Aspectos referentes ao impacto do processo de desinfecção na saúde dos trabalhadores, nas estruturas e no meio ambiente

Consideração	Cloração	Cloração/descloração	Ozônio	UV	Lagoas de estabilização	Disposição no solo
Durabilidade do residual	Longa	Nenhuma	Nenhuma	Sem residual	Sem residual	Sem residual
Subprodutos tóxicos	Sim	Sim	Não esperado	Não	Não	Não
Riscos à saúde	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Perigo no transporte	Substancial	Substancial	Moderado	Mínimo	Nenhum	Nenhum
Corrosão	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: adaptado de Gonçalves (2003).

	<p>PF-05 – Plano de Bacia Hidrográfica da RH-IV</p> <p>COMPLEMENTAÇÃO E FINALIZAÇÃO DO PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - PIRH-PS E ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS AFLUENTES</p>	<p>Tipo de Documento: Relatório Técnico</p>	
		<p>Cód. do Documento: AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RH IV_Rev02.docx</p>	

### Apêndice 3 - Matriz preliminar de Enquadramento dos rios Estaduais abrangidos pela RH-IV

	Elaborado por:	Nº da revisão	Revisado por:	Aprovado por:	PF-05
		02			AGVP_PARAIBA_PF5_PlanoBaciaHidrográfica_RHIV_Rev02.docx

Quadro 1.1 – Matriz preliminar de Enquadramento dos corpos hídricos da RH-IV (Q<sub>95</sub>)

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA								Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte		
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033								Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033
					DBO		OD		P		COLIF		N														
do Fagundes	1	Das nascentes até a confluência com o rio Maria Comprida	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	-	APP Petrópolis	Florestas Ombrófilas/Vegetação Arbórea Densa, Campos/Pastagens e Área Agrícola	-	-	Sem enquadramento	-
do Fagundes	2	Da confluência com o rio Maria Comprida até a foz (Piabanha)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Esparsa e Florestas Ombrófilas/Vegetação Arbórea Densa (sudeste).	-	-	Sem enquadramento	-
Piabanha	3	Das nascentes até a confluência com o rio Sto Antônio (Petrópolis)	Estadual	PB0002	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 4	-	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 2	Classe 4	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Petrópolis/Serrana	APP Petrópolis	Área Urbana, Floresta Ombrófila / Vegetação Arbórea Densa	-	Consumo Humano, Esgotamento Sanitário, Outras	Sem enquadramento	-
Piabanha	4	Da confluência com o rio Sto Antônio até a confluência com rio Preto (Areal)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 4	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Areal/Três Rios	APP Petrópolis	Florestas Ombrófilas/Vegetação Arbórea Densa, Campos/Pastagens, Área Agrícola	Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	Sem enquadramento	-
Paquequer	5	Nascentes (PARNA da Serra dos Órgãos)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Teresópolis/Serrana	Parque Nacional da Serra dos Órgãos e APA Jacarandá	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa e Área Urbana	-	-	Sem enquadramento	-

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominiabilidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA								Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte		
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033									
					DBO		OD		P		COLIF		N														
Paquequer	6	Da jusante do PARNA da Serra dos Órgãos até a confluência com o rio Albuquerque (jusante de Teresópolis)	Estadual	PQ0113	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	-	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Fora de Classe	Fora de Classe	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Teresópolis/Serrana	Parque Nacional da Serra dos Órgãos, APA Jacaraná e Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis	Área Urbana, Vegetação Arbórea Densa e Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	-	-	Sem enquadramento	-
Paquequer	7	Da confluência com o rio Albuquerque (jusante de Teresópolis) até a foz (rio Preto)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 4	Classe 4	Fora de Classe	Fora de Classe	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	APP Petrópolis	Vegetação Arbórea Densa, Esparsa, Área Agrícola e Campos/Pastagens	-	-	Sem enquadramento	-
das Bengalas	8	Nascentes (PE dos Três Picos)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	PE dos Três Picos e APA Jacaraná	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa	-	-	Sem enquadramento	-
das Bengalas	9	Da jusante no PE dos Três Picos até a foz no Rio Preto (confluência com o Rio dos Frades)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa, Área Agrícola	-	-	Sem enquadramento	-

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominiabilidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA								Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte		
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033								Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033
					DBO		OD		P		COLIF		N		DBO		OD									P	
Preto	10	Da foz do Bengalas (confluência com o Rio dos Frades) até a confluência com o rio Paquequer	Estadual	PR0091	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	-	-	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa e Área Agrícola.	Abastecimento Público, Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	-	Sem enquadramento	-
Formoso	11	Da confluência com o rio Paquequer até São José do Vale do Preto	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 2	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa e Campos/Pastagens.	-	-	Sem enquadramento	-
Preto	12	De São José do Vale do Preto até a foz (Piabanha - Areal)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	São José do Vale do Rio Preto/Serrana	Floresta Ombrófila/Vegetação Arbórea Densa, Área Agrícola e Campos/Pastagens	Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	Sem enquadramento	-	
Piabanha	13	Da confluência com o rio Preto até a confluência com o rio do Fagundes	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens e Vegetação Arbórea Esparsa.	Outras	Consumo Humano, Indústria	Sem enquadramento	-
Piabanha	14	Da confluência com o rio do Fagundes até a foz (Paraíba do Sul)	Estadual	PB0011	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens, Áreas Urbanas e Vegetação Arbórea Esparsa	Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio, Mineração -Outros Processos Extrativos	-	Sem enquadramento	-	

Rio	Código do Trecho	Trecho	Dominiabilidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA								Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte		
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033								Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033
					DBO		OD		P		COLIF		N		DBO		OD									P	
Paquequer	15	Das nascentes até a foz (Paraíba do Sul)	Estadual	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	Carmo/Cantagalo - Cordeiro e Sumidouro/Nova Friburgo	Reserva Particular do Patrimônio Natural (Reserva da Serra do Caramandu)	Floresta Ombrófila/Vegetação Densa, Área Agrícola, Vegetação Arbórea Esparsa e Campos/Pastagens	Indústria, Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Indústria	Sem enquadramento	-
Paraíba do Sul	77	Da confluência Piabanha até a confluência com o Paraíbauna	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens	-	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	97	Da confluência com o Paraíbauna até a confluência com o Ribeirão do Peixe (limite Preto Paraíba e COMPE)	Federal	PS0431	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 2	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 3	Classe 3	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Densa, Esparsa e Área Urbana	Abastecimento Público, Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio, Obras Hidráulicas	Esgotamento Sanitário, Obras Hidráulicas	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)	
Paraíba do Sul	98	Do remanso do Reservatório Ilha dos Pombos até a entrada do Rio Paquequer	Federal	BS052	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Além Paraíba/Cataguanas	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Densa, Esparsa e Área Urbana	Abastecimento Público, Indústria, Irrigação, Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	Esgotamento Sanitário, Indústria	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)		

Rio	Código do Trecho	Trecho	Domialidade	Pontos de Monitoramento - Qualidade	MONITORAMENTO - Qualidade Atual (percentil 80% + critérios adicionais)						MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA								Área Urbana	UCs	Uso do Solo	Usos da Água (outorgados)	Lançamentos (outorgados)	Enquadramento Vigente* (ver se está associado a Qref)	Fonte		
					DBO	OD	P	COLIF	N amoniacal	N nitrato	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033	Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033								Cenário Atual	Maior Dinâmica Econômica 2033
					DBO		OD		P		COLIF		N		DBO		OD									P	
Paraíba do Sul	99	Reservatório Ilha dos Pombos da entrada do Rio Paquequer até o 1º barramento	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Esparsa e Área Urbana	Mineração -Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	100	Reservatório Ilha dos Pombos do 1o barramento até confluência com o Córrego da Posse	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	-	-	Campos/Pastagens, Vegetação Arbórea Esparsa e Área Urbana	-	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)
Paraíba do Sul	101	Do Córrego da Posse até a confluência do Ribeirão do Quilombo	Federal	-	-	-	-	-	-	-	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 4	Classe 4	Classe 1	Classe 1	Volta Grande/Cataguanas	-	Vegetação Arbórea Densa, Campos/Pastagens e Esparsa	-	-	2	Enquadramento dos rios federais (ANA)

No Mapa 4.1 é apresentada a localização dos trechos a enquadrar, definidos juntamente com os Órgãos Gestores e CEIVAP.